

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Návrh kolektivní ochrany proti pádům pro plochou střechu objektu  
v Havířově**

Draft of collective fall protection of the apartment building in Havířov

Student:

Ivona Szotkowská

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marek Jašek, Ph.D.

Ostrava 2017

## Zadání bakalářské práce

Student: **Ivona Szotkowská**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb  
Specializace: 01 Příprava a realizace staveb  
Téma: **Návrh kolektivní ochrany proti pádům pro plochou střechu objektu v Havířově**  
**Draft of collective fall protection of the apartment building in Havířov**  
Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

- projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení,
- stručný popis etapového procesu zastřešení,
- identifikace a vyhodnocení rizik,
- návrh kolektivní ochrany pro plochou střechu,
- názorné obrázky – popř. modely ve 3D nebo jiné,
- položkový rozpočet návrhu kolektivní ochrany.

Rozsah projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení: Průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, situace stavby, technická zpráva, výkresová část (půdorys základů v měřítku 1:100, půdorys typického podlaží v měřítku 1:50, půdorysy ostatních podlaží v měřítku 1:100, výkres stropu v měřítku 1:100, výkres střechy v měřítku 1:50, řezy v měřítku 1:50, pohledy v měřítku 1:100 a doplňkové výkresy dle individuálního zadání).

### Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I. a kol. Technológia stavieb - dokončovací práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN 80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technológia stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírnka příkladů. Praha : ČVUT,

2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.

[9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČÁPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.

[10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.

[11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.

[11] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

[12] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

[13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

[14] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marek Jašek, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

### **Prohlašuji:**

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **Anotace bakalářské práce**

SZOTKOWSKÁ, Ivona. Návrh kolektivní ochrany proti pádům pro plochou střechu objektu v Havířově. Ostrava, 2017. Bakalářská práce. Ostrava: VŠB-TUO, 2017, 97 stran.

Hlavním tématem mé bakalářské práce je navržení účinné ochrany proti pádům osob na ploché střeše bytového domu v Havířově. První část práce je zaměřená na zpracování projektové dokumentace. Druhá část se zabývá nalezením všech možných rizik vyskytujících se na střeše a způsobu jejich odstranění. Následně se zaobírá samotným návrhem dvou odlišných variant přístupu řešení bezpečnosti na plochých střechách. Práce též obsahuje stručný popis zastřešení a rozpočty pro navržené způsoby jištění na střeše. V příloze je výkresová dokumentace pro vydání stavebního povolení, výkresy technologické části a tabulka hodnocení rizik.

**Klíčová slova:** Bytový dům, etapový proces zastřešení, identifikace a hodnocení rizik, BOZP, rozpočty

## **Annotation of bachelor thesis**

SZOTKOWSKÁ, Ivona. Draft of collective fall protection of the apartment building in Havířov. Ostrava, 2017. Bachelor thesis. Ostrava: VŠB-TUO, 2017, 97 pages.

The main topic of my bachelor thesis is to propose an effective protection against falls of persons on the roof of a residential building in Havířov. The first part is focused on the preparation of project documentation. The second part represents pursuit of finding the possible risks occurring on the roof and the manner of their removal. Subsequently it deals with the actual design of two different variants of access security solutions for flat roofs. Thesis also includes a brief description of roofing and the budgets for the proposed means of securing the roof. The attachment involves the design documentation for the issuance of the building permits, the drawings of the technological part and the chart of the risk assessment.

**Keywords:** apartment building, brief description, identification and assessment of risks, safety and health protection during work, budgets

## Obsah bakalářské práce:

Seznam značení .....	11
Úvod .....	13
Část stavební .....	14
A. Průvodní zpráva.....	14
A.1 Identifikační údaje .....	14
A.1.1 Údaje o stavbě .....	14
A.1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi .....	14
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	14
A.2 Seznam vstupních podkladů .....	15
A.3 Údaje o území .....	15
A.4 Údaje o stavbě .....	20
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	35
B. Souhrnná technická zpráva.....	36
B.1 Popis území stavby .....	36
B.2 Celkový popis stavby.....	37
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	37
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	37
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	38
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	39
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby .....	39
B.2.6 Základní charakteristiky objektů .....	39
B.2.7 Základní charakteristiky technických a technologických zařízení .....	41
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení .....	41
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	41
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	41



B.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	42
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu .....	43
B.4	Dopravní řešení.....	43
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	44
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu .....	44
B.7	Ochrana obyvatelstva .....	45
B.8	Zásady organizace výstavby .....	45
D.1.1.	a) Technická zpráva.....	49
	Architektonické, urbanistické, materiálové a výtvarné řešení .....	49
	Dispoziční a provozní řešení .....	49
	Bezbariérové užívání stavby .....	50
	Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby.....	50
	Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hluk .....	51
	Tepelná technika .....	51
	Osvětlení.....	52
	Oslunění .....	52
	Akustika/hluk .....	52
	Popis navrženého konstrukčního systému stavby .....	53
	Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.....	60
	Výpis norem, zákonů, nařízení vlády a vyhlášek, které je nutno dodržovat během výstavby .....	60
	Část technologická .....	61
1.	Popis etapového procesu zastřešení .....	61
1.1	Materiály jednotlivých vrstev střešního pláště.....	61
1.2	Skladba střešního pláště .....	62
1.3	Obecné požadavky na teplotu vzduchu, pásu a podkladu .....	62
1.4	Převzetí pracoviště před započítím prací.....	62



1.5	Pracovní postup .....	62
1.6	Přejímka hydroizolačního souvrství tvořeného z SBS pásů .....	64
2.	Identifikace a vyhodnocení rizik .....	65
2.1	Chronologický postup vedoucí k vyhodnocení rizik .....	65
2.2	Identifikace a hodnocení rizik obecně v krocích .....	65
2.2.1	Krok č. 1 – Specifikace úkolu .....	65
2.2.2	Krok č. 2 – Identifikace rizik .....	65
2.2.3	Krok č. 3 – Stanovení rizik .....	66
2.2.4	Krok č. 4 – Ohodnocení rizik .....	66
2.2.5	Krok č. 5 – Odstranění / omezení rizika .....	67
2.2.6	Krok č. 6 – Pravidelné hodnocení rizik .....	67
2.2.7	Krok č. 7 – Seznámení zaměstnanců se zjištěnými riziky .....	68
2.3	Identifikace a hodnocení možných rizik vznikajících na ploché střeše .....	68
2.4	Zjištění nejzávažnějšího rizika a jeho bezpečnostní opatření .....	69
3.	Návrh ochrany proti pádům z výšky pro plochou střechu .....	70
3.1	Kolektivní ochrana .....	70
3.1.1	Obecné zásady pro návrh zábradlí typu TSG-FU .....	71
3.1.2	Návrh zábradlí .....	72
3.2	Individuální ochrana .....	74
3.2.1	Charakteristika kotvicích bodů a poddajného vedení dle EN 795 .....	74
3.2.2	Určení hloubky pádu na laně .....	75
3.2.3	Určení délky pádu u systémů s poddajným vedením .....	75
3.2.4	Pravidla pro navrhování zádržných systémů proti pádu .....	76
3.2.5	Stanovení vhodného typu ochranného prostředku proti pádu .....	78
3.2.6	Obecné zásady individuální ochrany proti pádu .....	78
3.2.7	Dělení ploch dle sklonu s rizikem pádu z výšky nebo do hloubky .....	79
3.2.8	Návrh kotvicího systému na plochy se sklonem do 10 ° .....	80

3.2.9	Návrh kotvícího bodu pro řešený objekt .....	81
3.2.10	Návrh počtu kotvících bodů pro řešený objekt .....	81
3.2.11	Kotvení bodů TOPSAFE TSL-BRS10 za pomocí rozpěrných kotev .....	83
3.2.12	Navržený záchytný systém .....	83
3.2.13	Návrh délky přípojného lana .....	84
3.2.14	Revize zádržného systému s poddajným vedením .....	84
3.2.15	Zásady montáže systému s poddajným vedením .....	87
4.	Rozpočet .....	89
4.1	Stanovení celkové ceny pro individuální jištění .....	89
4.2	Stanovení ceny pro kolektivní jištění .....	89
	Závěr .....	90
	Seznam použitých pramenů .....	91
	Přílohy .....	97

## Seznam značení

AKU	akustické
AL	hliník
ad (1.)	k bodu (1)
apod.	a podobně
$\alpha$	úhel (°)
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	česká technická norma
ČÚBP	Český úřad bezpečnosti práce
č.	číslo
DPH	daň z přidané hodnoty
$\Delta L$	kročejový útlum (dB)
$\Delta\theta_{10}$	pokles dotykové teploty podlahy (°C)
$\Delta\theta_{10, N}$	požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty (°C)
EN	evropská norma
EPS	expandovaný polystyren
HI	hydroizolace
HPV	hladina podzemní vody
min.	minimálně
$L_{n,w}$	hladina kročejového zvuku materiálu (dB)
$L'_{n,w}$	normalizovaná hladina kročejového zvuku (dB)
NN	nízké napětí
NP	nadzemní podlaží
NV	nařízení vlády
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
PE	polyetylen
PE-HD	vysokohustotní lineární polyetylen
PENB	průkaz energetické náročnosti budov
PP	podzemní podlaží
PTH	Porotherm
p. č.	parcela číslo

$R_w$	vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti (dB)
$R'_w$	vážená hodnota stavební vzduchové neprůzvučnosti (dB)
$R'_{w,N}$	normový požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost (dB)
SBS	Styren-butadien-styren
SO	stavební objekt
Sb.	sbírka
s.r.o.	společnost s ručeným omezením
š.	šířka (mm)
TUV	teplá užitková voda
TZB	technická zařízení budov
$t$	teplota ( $^{\circ}\text{C}$ )
tl.	tloušťka (mm)
tzv.	takzvaný
$U$	součinitel prostupu tepla ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ )
$U_D$	součinitel prostupu tepla dveří ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ )
$U_{N, 20}$	normová hodnota součinitele prostupu tepla ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ )
$U_w$	součinitel prostupu tepla oknem ( $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ )
$v$	rychlost (m/s)
XPS	extrudovaný polystyren
ŽB	železobeton
2+kk	2 místnosti (v jedné je kuchyňský kout) + předsíň + sociální zařízení
3+1	3 místnosti + kuchyň + předsíň + sociální zařízení
4+1	4 místnosti + kuchyň + předsíň + sociální zařízení
$\emptyset$	průměr (mm)

## Úvod

Udržet objekt v dobrém provozuschopném stavu lze docílit jen zajištěním řádné údržby její obálky. Kromě péče o funkčnost je také vyžadováno provádění pravidelných revizí pro zařízení umístěné na střeše. Rizika pro ty, kteří tyto činnosti vykonávají, jsou mnohá. Nejvýznamnějším rizikem prací na střechách je pád osoby z výšky nebo do hloubky, který může mít za následek i smrtelný úraz.

V naprosté většině projektových dokumentací je vyřešena bezpečná péče o fasádu, zatímco na bezpečné provádění udržovacích a revizních prací na střechách, naopak většina projektantů zapomíná. Přitom je nutné si uvědomit, že bezpečně provádět některé udržovací práce bez vybavení příslušnými ochrannými zařízeními a prostředky jednoduše nelze.

Po dokončení stavby je již provádění dodatečného opatření k zajištění bezpečnosti práce na plochách s rizikem pádu problematické a výrazně dražší, proto je výhodnější ho provádět již v rámci výstavby. Z tohoto důvodu by měla být bezpečnost a ochrana zdraví při práci prováděná preventivním způsobem, ještě dříve, než závažná rizika na střeše nastanou. V tomto ohledu jsou podniky ze zákona povinné hodnotit rizika, která jsou základním procesem pro zajištění nutné úrovně bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Cílem bakalářské práce je na základě provedení hodnocení rizik stanovit nejvýznamnější riziko a vhodným způsobem navrhnout účinné bezpečnostní opatření ve formě ochranného jištění na ploché střeše.

## Část stavební

### A. Průvodní zpráva [1]

#### A.1 Identifikační údaje [1]

##### A.1.1 Údaje o stavbě [1]

###### a) název stavby [1]

Novostavba bytového domu v Havířově.

###### b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků) [1]

Katastrální území: Havířov

Parcelní čísla pozemků: 1 809/3

###### c) předmět projektové dokumentace [1]

Předmětem projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení je řešení novostavby bytového domu.

##### A.1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi [1]

###### a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) [1]

Ing. Petr Pála

Vendryně 432

Vendryně, 739 94

##### A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace [1]

###### a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba) [1]

Ivona Szotkowská

Vendryně 797

Vendryně, 739 94

## **A.2 Seznam vstupních podkladů [1]**

- fotodokumentace území
- katastrální mapa území
- stanovení radonového indexu
- mapové podklady
- platné předpisy, zákony, normy, vyhlášky:

Zákon č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [1]

Vyhláška 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [2]

Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3]

## **A.3 Údaje o území [1]**

### **a) rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území [1]**

Navržená stavba je situována v obci Havířov, v katastrálním území města Havířova, na parcele č. 1 809/3. Pozemek stavby je v majetku stavebníka a nachází se v zastavěném území obce. Výměra řešeného pozemku je 1255,36 m<sup>2</sup>.

### **b) dosavadní využití a zastavěnost území [1]**

Pozemek nebyl využíván. Sloužil jako stavební parcela. Je pokryt trvalým travním porostem.

### **c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území, apod.) [1]**

Pozemky dotčené stavbou nejsou chráněny podle jiných právních předpisů - nenalézají se v památkové rezervaci, památkové zóně, chráněném území ani v záplavovém území.

### **d) údaje o odtokových poměrech [1]**

Navrženou stavbou nedojde k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů území. Srážkové vody budou z objektu svedeny pomocí vnitřních střešních vtoků do vsakovacích bloků, které jsou opatřeny bezpečnostním přepadem zaústěným do jednotné kanalizace. Voda stékající po zpevněných plochách bude drenážním žlabem odvedena také do vsakovacích bloků.

### **e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování [1]**

Navržená stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací obce Havířova.



#### **f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území [1]**

Projektová dokumentace je navržena podle požadavků vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích stavby [3]. Navržený způsob využití území splňuje i požadavky vyhlášky 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [2]. Splněny jsou následující ustanovení této vyhlášky:

#### **§ 20 – Požadavky na vymezení [2]**

Stavební pozemek svými vlastnostmi umožňuje umístit, realizovat a užívat stavbu pro účel, ke kterému byla postavena. Napojení pozemku bude provedeno ze západu na veřejně přístupnou pozemní komunikaci III. třídy v celkové šíři 6 m.

Počty míst odstavných a parkovacích stání jsou stanoveny podle tabulky z ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací. [5]

#### Stanovení počtu odstavných stání: [53]

Řešenou stavbou je bytový dům o devíti bytových jednotkách. Celková plocha jakéhokoliv bytu v objektu nepřekročí 100 m<sup>2</sup>. Počet účelových jednotek na stání je stanoven podle tabulky hodnotou 1.

Kolik stání (x) potřebují obyvatelé jednoho bytu?

Výpočet:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{1} \Rightarrow x = \frac{1}{1} = 1 \text{ stání [53]}$$

Kolik stání (x) odpovídá devíti bytům?

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \frac{9}{1} = 9 \text{ stání [53]}$$

Na základě výpočtu bude potřeba vybudovat **9 odstavných stání**.

#### Stanovení počtu parkovacích stání: [53]

Druh řešené stavby se řadí do kategorie obytné okrsky. Bytový dům má devět bytových jednotek. Pro byty č. 3, 6, 9 se předpokládá obsazenost 4 osobami. Pro byty č. 2, 5, 8 se předpokládá obsazenost 2 osobami. Pro byty č. 1, 4, 7 se předpokládá obsazenost 3 osobami. Počet účelových jednotek na stání je stanoven podle tabulky hodnotou 20.

Předpokládaný celkový počet obyvatel bytového domu je 27.

Kolik stání (x) potřebuje 27 nájemníků?

$$\frac{1}{x} = \frac{20}{27} \Rightarrow x = \frac{27}{20} = 1,35 = 2 \text{ parkovací stání [53]}$$

Na základě výpočtu bude potřeba vybudovat **2 parkovací stání**.

Pro bytový dům je potřeba **11 stání (9 odstavných stání a 2 parkovací stání)**. Na pozemku se budou nacházet 2 krajní parkovací stání v šířce 2,75 m a 9 odstavných stání v šíři 2,5 m. Tímto je požadavek na odstavné a parkovací stání splněn.

Odpady budou situovány na pozemku objektu, kde budou tříděny do příslušných kontejnerů (směsný, papír, plasty, sklo,...). Odvoz se bude řídit dle příslušných předpisů.

Odvod srážkové vody je sveden, ze střechy střešní vpustí a ze zpevněných ploch drenážními žlaby, do vsakovacích bloků s bezpečnostním přepadem zaústěným do jednotné kanalizace.

### **§ 21 – Pozemky staveb pro bydlení a rodinou rekreaci [2]**

Odstavná a parkovací stání na pozemku bytového domu jsou umístěna ve skutečné docházkové vzdálenosti do 300 m.

Vsakovat dešťové vody mohou pozemky, jejichž poměr zatravněné plochy schopné vsakovat k celkové ploše pozemku činí minimálně 0,3 (požadavek pro bytové domy). Pro námi řešený pozemek je hodnota tohoto poměru 0,36. Požadavek pro vsakování je tímto splněn.

### **§ 22 – Pozemky veřejných prostranství [2]**

Šířka veřejného prostranství včetně pozemní komunikace, ze kterého je umožněn vstup na pozemek řešeného bytového domu činí 13 m.

### **§ 23 – Obecné požadavky na umístování staveb [2]**

Objekt je napojen na sítě technické infrastruktury (vodu, kanalizaci, elektřinu) a na pozemní komunikace.

Požární technika má umožněn přístup na pozemek k provedení zásahu.

Zpevněné plochy navržené na pozemku objektu jsou navrženy, tak aby splňovaly požadavky na bezpečné užívání v okolí stavby a umožnily bezpečné a plynulé napojení na provoz přilehlé veřejné komunikace.

Počty míst pro odstavné a parkovací stání jsou stanoveny podle požadavků ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací [5] více viz § 20.

Řešená stavba nezasahuje na sousední pozemky.

### **§ 24c – Oplocení pozemků [2]**

Objekt je obehnán oplocením vytvořeným ze zděných sloupků výšky 1,8 m. Výplň mezi jednotlivými sloupky je tvořena plotovými dílci ze žárového zinku. Bezpečnost osob, účastníků silničního provozu a zvířat nebude oplocením ohrožena.

### **§ 24e – Staveniště [2]**

Vjezd na staveniště je přímo napojen z asfaltové komunikace III. třídy z ulice Podolkovická. Vnitrostaveništní komunikace je tvořena pomocí ŽB panelů s obratištěm pro nákladní automobily. Na stavbu mají povolený příjezd jen automobily s povolením stavby.

Okolní zástavby, ani pozemky nebudou negativně ovlivňovány výstavbou bytového domu.

Ochrana staveniště před nepovoleným vstupem na něj, bude zajištěna souvislým oplocením tvořeným z dílců do výšky 1,8 m.

HPV je trvale pod základovou spárou v hloubce 5,48 m. Stávající zemní pláň je tvořena nesoudržnými horninami – písčitým štěrkem. Zemina je tudíž propustná a není nutné řešit její jiné odvodnění.

Napojení na veřejnou komunikaci je z ulice Podolkovická. Na technickou infrastrukturu budou napojeny provizorní přípojky elektra a vody. V rámci zařízení staveniště budou zrealizovány mobilní WC.

Před zahájením stavby jsou prostory staveniště polohově a výškově zaměřeny a vytyčeny stávající podzemní energetické sítě, vodovod a kanalizace.

### **§ 25 – Vzájemné odstupy staveb [2]**

Odstup stavby od hranice pozemku není na žádné straně méně než 2 m. Vzdálenost severní fasády stavby od hranice pozemku je 17 750 mm. Odstup západní strany objektu od hranice pozemku je 2 905 mm. Od parcely č. 1 809/2 je stavba vzdálená 2 900 mm a od parcely číslo 1 809/4 je 6 400 mm.

### **g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů [1]**

Nebyla zajištěna vyjádření dotčených orgánů. Řešení této problematiky není náplní této bakalářské práce.

**h) seznam výjimek a úlevových řešení [1]**

Nevyžaduje sjednání žádných výjimek ani úlevových řešení.

**i) seznam souvisejících a podmiňujících investic [1]**

Během zpracování projektové dokumentace ani v průběhu realizace stavby se neuvažuje se situací, kdy by mělo dojít k předem neplánovaným investicím. Neuvažují se investice související ani podmiňující.

**j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí) [1]**

Všechny parcely náleží do katastrálního území města Havířova.

**Tabulka č. 1 - Parcelní čísla dotčená stavbou**

Obec	Katastrální území	Parcelní číslo	Majitel	Druh pozemku podle katastru nemovitosti	Výměra [m <sup>2</sup> ]
Havířov	Havířov (780014)	1 809/3	Ing. Petr Pála, Vendryně 432, Vendryně 739 94	Trvalý travní porost	1 255,36

**Tabulka č. 2 - Parcelní čísla sousední**

Obec	Katastrální území	Parcelní číslo	Majitel	Druh pozemku podle katastru nemovitosti	Výměra [m <sup>2</sup> ]
Havířov	Havířov (780014)	1 809/1	Obec Havířov, Havířov 736 01	Trvalý travní porost	1 123,20
Havířov	Havířov (780014)	1 809/2	Obec Havířov, Havířov 736 01	Trvalý travní porost	1203,11
Havířov	Havířov (780014)	1 809/4	Obec Havířov, Havířov 736 01	Trvalý travní porost	1200,1

## **A.4 Údaje o stavbě [1]**

### **a) nová stavba nebo změna dokončené stavby [1]**

Jedná se o novou stavbu.

### **b) účel užívání stavby [1]**

Objekt bude sloužit jako bytový dům o devíti bytových jednotkách.

### **c) trvalá nebo dočasná stavba [1]**

Jde o trvalou stavbu.

### **d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.) [1]**

Stavba není kulturní památkou a nepodléhá jiným právním předpisům.

### **e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby [1]**

Jelikož se nejedná o stavbu přístupnou veřejnosti a nebude užívána osobami se sníženou schopností pohybu a orientace, není proto řešena jako bezbariérová a nejsou zde navrženy opatření pro užívání stavby těmito osobami.

U projektové dokumentace se postupuje s ustanoveními vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby včetně změnové vyhlášky 20/2012 Sb. [3] Požadavky podle vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích stavby:

### **§ 5 – Rozptylové plochy a zařízení pro dopravu v klidu [3]**

Před vstupem na pozemek je objekt opatřen rozptylovou plochou, která odpovídá druhu řešené stavby. Napojení na silnici bude provedeno asfaltovou vozovkou šířky jízdního pruhu 6 m vedoucí ze západní části parcely. Chodník šířky 1,5 m ze zámkové dlažby sloužící k přístupu do objektu, bude vyústěn ze západní části pozemku na stávající pěší komunikaci rovněž šířky 1,5 m. Tím bude zajištěn plynulý a bezpečný odchod (příchod) osob na pozemek (mimo pozemek), tedy celkový rozptyl osob do okolí.

Rozptylová plocha je tvořená dvouproudovou asfaltovou silnicí III. třídy v celkové šíři 6 m, kdy jeden jízdní pruh má šířku 3 m. Podél obou stran komunikace bude vedený chodník šířky 1,5 m. Silnice a chodník budou odděleny pásem zeleně v šíři 1 m.

Vnitřní zpevněná komunikace pro pojezd vozidel bude opatřena drenážním žlabem u výjezdové brány, z důvodů zamezení odtékání vody za hranice pozemku.

Počty míst odstavných a parkovacích stání jsou stanoveny podle výpočtu, u kterého je využita tabulka z ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací: [5]

Stanovení počtu odstavných stání: [53]

Stavba: bytový dům

Počet jednotek: 9

Celková plocha jednotlivých bytů: nepřekročí 100 m<sup>2</sup>

Počet účelových jednotek na stání je stanoven podle tabulky hodnotou 1.

Kolik stání (x) potřebují obyvatelé jednoho bytu?

Výpočet:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{1} \Rightarrow x = \frac{1}{1} = 1 \text{ stání [53]}$$

Kolik stání (x) odpovídá devíti bytům?

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \frac{9}{1} = 9 \text{ stání [53]}$$

Stanovení počtu parkovacích stání: [53]

Kategorie stavby: obytné okrsy

Počet bytových jednotek: 9

Obsazenost bytu č. 3, 6 a 9: 4 osoby

Obsazenost bytu č. 2, 5 a 8: 2 osoby

Obsazenost bytu č. 1, 4 a 7: 3 osoby

Počet účelových jednotek na stání je stanoven podle tabulky hodnotou 20.

Předpokládaný celkový počet obyvatel bytového domu je 27.

Kolik stání (x) potřebuje 27 nájemníků?

$$\frac{1}{x} = \frac{20}{27} \Rightarrow x = \frac{27}{20} = 1,35 = 2 \text{ parkovací stání [53]}$$

Pro bytový dům je potřeba **11 stání (9 odstavných stání a 2 parkovací stání)**.

Na pozemku se budou nacházet 2 krajní parkovací stání v šířce 2,75 m a 9 odstavných stání v šíři 2,5 m. Tímto je požadavek na odstavné a parkovací stání splněn.

## **§ 6 – Připojení staveb na síť technického vybavení [3]**

Vodovodní přípojka objektu bude napojena na veřejný vodovodní řád. Požární hydrant je situován ve vzdálenosti 80 m od objektu. Vnitřní kanalizace bude napojena na veřejnou kanalizaci. Objekt bude pomocí přípojky elektro napojen na veřejnou síť rozvodu elektřiny. Samostatně uzavíratelné musí být přípojky vodovodu a sítě potřebných energií. Trvale označené a přístupné jsou místa uzávěrů a vnější odběrná místa pro odběr vody k hašení.

Odvod srážkové vody je sveden, ze střechy střešní vpustí a ze zpevněných ploch drenážními žlaby, do vsakovacích bloků s bezpečnostním přepadem zaústěným do jednotné kanalizace.

## **§ 7 – Oplocení pozemku [3]**

Objekt je obehnan oplocením vytvořeným ze zděných sloupků výšky 1,8 m. Výplň mezi jednotlivými sloupky je tvořená plotovými dílci ze žárového zinku. Oplocení svým tvarem, rozsahem ani materiálem nijak negativně nenarušuje okolní zástavbu. Účastníci silničního provozu nejsou souvislým oplocením nijak omezeni v rozhledu při výjezdu z pozemku na stávající komunikaci.

Bezpečnost osob, účastníků silničního provozu a zvířat nebude oplocením ohrožena.

## **§ 8 – Základní požadavky [3]**

Stavba bude plnit účel, pro který byla postavena. Při návrhu a provedení respektuje hospodárnost a současně splňuje základní požadavky. Po dobu její plánované životnosti splňuje tyto požadavky i při běžné údržbě a působení běžně předvídatelných vlivů.

K realizaci objektu budou používány pouze certifikované výrobky a materiály, které garantuje výrobce. Práce budou probíhat podle daných technologických postupů a veškeré nosné konstrukce budou posouzeny statikem.

## **§ 9 – Mechanická odolnost a stabilita [3]**

Požadované normové hodnoty budou splněny při návrhu i při samotné realizaci stavby. Práce budou probíhat podle daných technologických postupů a veškeré nosné konstrukce budou posouzeny statikem.

## **§ 10 - Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí [3]**

Návrh a provedení stavby neohrožuje život a zdraví nájemníků, uživatelů okolních budov a zvířat. Objekt svým účelem neohrožuje životní prostředí. Jedná se o bytový dům, který



nebude do atmosféry vypouštět zdraví škodlivé látky. K realizaci objektu budou používány pouze certifikované výrobky a materiály, které garantuje výrobce.

Odpadní vody budou odváděny do jednotné kanalizace. Dešťová voda bude zdržována na pozemku ve vsakovacích blocích pro možné zasakování. V období dlouhodobých úhrnů srážek bude přebytečná voda z vsakovacích bloků přepadem svedena do jednotné kanalizace.

Objekt je vytápěn centrálně pomocí elektrického kotle, na němž je napojen zásobník TUV. Nebude tedy nutné řešit odvod spalin.

Odpady budou situovány na pozemku objektu, kde budou tříděny do příslušných kontejnerů (směsný, papír, plasty, sklo,...). Odvoz se bude řídit dle příslušných předpisů.

Denní osvětlení a proslunění je zajištěno prosklenými plochami výplní otvorů. Svítidla budou tvořit doplňkové osvětlení a rozmístění je stanoveno podle projektu elektroinstalace.

Zabránění negativnímu působení zemní vlhkosti na stavbu je provedeno navrženou izolací v podobě 2 × HI pásu ELASTODEK 40 MINERAL STANDART.

Ochrana před atmosférickými vlivy je zaručena střešní krytinou v podobě hydroizolačních pásů (horní pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR a spodní pás GLASTEK 30 STICKER PLUS).

Úroveň podlahy je 150 mm nad nejvyšší úrovní přilehlého upraveného terénu, tím je minimální požadavek splněn. Úroveň podlahy suterénu je 2 290 mm nad hladinou podzemní vody.

V obytných a pobytových místnostech je splněna světlá výška hodnotou 2 620 mm (min. 2 600 mm).

Byty s třemi a více pobytovými místnostmi mají záchod a koupelnu v samostatných místnostech. Jsou jimi byty č. 1, č. 3, č. 4, č. 6, č. 7, a č. 9. Vstup do sanitárních místností je vždy z předsíně. U bytů č. 2, č. 5, č. 8 je záchod a koupelna tvořena jednou místností, která je přístupná z předsíně. Jedná se o byty 2+kk, kdy jsou 2 místnosti počítány jako pobytové.

## **§ 11, § 12 - Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění [3]**

Denní a umělé osvětlení novostavby je vyřešeno splněním normových hodnot. Tyto hodnoty posuzujeme společně s vytápěním, větráním, ochranou proti hluku, prosluněním, včetně vlivu okolních staveb a vlivu navrhované budovy na stávající zástavbu. Stanovení těchto parametrů není předmětem bakalářské práce.

Denní osvětlení a proslunění obytných místností je zajištěno prosklenými plochami výplní otvorů. Větrání prostorů pobytových místností je řešeno přirozeně, okny a dveřmi. V době pobytu osob je dosaženo minimálního množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m<sup>3</sup>/h na osobu. Koncentrace oxidu uhličitého ve vnitřním vzduchu nepřekročí hodnotu 1500 ppm. V suterénu je větrání dosaženo okny a anglickými dvorky, které do daných prostor přivedou i světlo. Sklepní kóje jsou částečně provětrávány mřížemi umístěnými do nenosných stěn. Mříže začínají od výšky 2 200 mm (výška stěn) po líc stropu.

V místnostech bez oken (koupelny a WC) je navrženo nucené centrální podtlakové větrání. Pro odvod vzduchu slouží centrální ventilátor napojený na příslušné stoupací potrubí. Ten je umístěn na střeše budovy v podobě střešního elektrického odtahového ventilátoru. Každý byt je napojen na společné stoupací potrubí vedené v instalační šachtě. Vzduch do místnosti bude přiváděn šterbinou pod dveřmi. Prostory, které nelze takto větrat se vybaví vzduchotechnickou jednotkou.

Objekt je vytápěn centrálně pomocí elektrického kotle, na němž je napojen zásobník TUV. Vytápění je dostačující a umožňuje regulaci vnitřní teploty.

Schodišťové prostory jsou opatřeny denním i umělým osvětlením a větráním pomocí oken. Svítidla budou tvořit v celém bytovém domě umělé osvětlení. Rozmístění a parametry doplňkového osvětlení jsou stanoveny podle projektu elektroinstalace.

Veškeré místnosti v bytech nejsou větrány do společných prostor a prostor komunikačních. Jejich větrání je zajištěno okny nebo nuceně podtlakově.

## **§ 13 - Proslunění [3]**

Jsou prosluněny všechny pobytové místnosti, které to svým charakterem a způsobem využití potřebují. Pro zrakově náročné činnosti je v pobytových místnostech zajištěna zraková pohoda a ochrana před oslněním.

#### **§ 14 - Ochrana proti hluku a vibracím [3]**

Stavba svým účelem nevytváří nepřiměřený hluk a vibrace. Vnitřní prostředí objektu pro zdravý pobyt osob a zvířat je chráněn proti hluku z venkovního prostředí obalovými konstrukcemi.

Vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti obvodové konstrukce z keramických tvárnic Porotherm 44 Profi bez omítek činí 48 dB. Mezibytové stěny jsou tvořeny ze zdících tvárnic Porotherm 30 AKU SYM, jejichž vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti činí 58 dB. Dle požadavků normy je normový požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost mezibytových stěn stanoven na 53 dB. Požadavek je splněn.

Hodnota kročejového útlumu je  $\Delta L = 29$  dB pro zvukovou izolaci Rockwool Steprock HD4F v tloušťce 60 mm.

Instalační potrubí je navrženo s ohledem na připevnění, vedení a používání tak, aby nebyl přenášén hluk do vnitřních prostorů jednotlivých bytů.

#### **§ 15 - Bezpečnost při provádění a užívání staveb [3]**

Přeprava předmětů o rozměrech  $1\,950 \times 1\,950 \times 800$  mm do hlavní domovní komunikace je umožněna navrženými vstupními dveřmi o rozměrech  $1\,950 \times 2\,100$  mm.

Bezpečnost provozu na pozemních komunikacích není při provádění a užívání staveb ohrožena.

#### **§ 16 - Úspora energie a tepelná ochrana [3]**

Spotřeby energií na vytápění, větrání a umělé osvětlení, musí být co nejnižší. Při návrhu a provedení stavby se jednak řeší spotřeby veškerých energií a také tepelně technické parametry vnitřního prostředí. Energetická náročnost objektu není komplexně řešena.

Po celou dobu užívání objektu musí být splněny tepelně technické vlastnosti obalových konstrukcí. Ty jsou dány požadovanými hodnotami součinitele prostupu tepla stanovených podle ČSN 73 0540 – 2/2012 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky [6]:

### Skladby podlahových konstrukcí:

#### **P01 - Podlaha v suterénu přilehlá k zemině**

- Keramická dlažba Rako ROCK Lappato - tl. 10 mm
- Lepící malta Ceresit CM 11 - tl. 5 mm
- Hloubkový penetrační nátěr Ceresit CT 17
- Betonová mazanina C 20/25 s Kari sítí 150/150/4 mm - tl. 75 mm
- PE fólie
- Tepelná izolace EPS 100 S - tl. 100 mm

V suterénu se nachází skladba podlahy P01, která je přilehlá k zemině. Její požadovaná hodnota není překročena –  $U = 0,34 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  – Požadavek je tímto vztahem splněn.

#### **P02 - Podlaha bytových jednotek – pobytové a komunikační prostory**

- Laminátové desky – SENATOR - tl. 7 mm
- Kročejová izolace Miralon - tl. 3 mm
- Betonová mazanina C 20/25 s Kari sítí 150/150/4 mm - tl. 60 mm
- PE fólie
- Akustická izolace – kamenná vlna Steprock HD4F - tl. 60 mm

Prostory 1NP, kde se nachází skladba podlah P02, jsou vytápěné a přiléhají k nevytápěným prostorům -  $U = 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  ... Požadavek je splněn

#### **P03 - Podlaha – koupelny a WC**

- Keramická dlažba Rako/ SAVANA DAA3B216 - tl. 8 mm
- Lepící malta Ceresit CM 11 - tl. 6 mm
- Hloubkový penetrační nátěr Ceresit CT 17
- Betonová mazanina C 20/25 s Kari sítí 150/150/4 mm - tl. 56 mm
- PE fólie
- Akustická izolace – kamenná vlna Steprock HD4F - tl. 60 mm

Prostory 1.NP, kde se nachází skladba podlah P03, jsou vytápěné a přiléhají k nevytápěným prostorům –  $U = 0,51 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  ... Požadavek je splněn

#### **P04 - Podlaha mimobytových prostorů**

- Keramická dlažba Rako ROCK Lappato - tl. 10 mm
- Lepící malta Ceresit CM 11 - tl. 5 mm
- Hloubkový penetrační nátěr Ceresit CT 17
- Betonová mazanina C 20/25 s Kari sítí 150/150/4 mm - tl. 55mm
- PE fólie
- Akustická izolace – kamenná vlna Steprock HD4F - tl. 60mm

Prostory 1NP, kde se nachází skladba podlah P04, jsou vytápěné a přiléhají k nevytápěným prostorům –  $U = 0,51 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  ... Požadavek je splněn

#### Skladba jednoplášťové ploché střechy:

- Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm
- Hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER PLUS tl. 3 mm
- Tepelněizolační klíny Penopol EPS 150 S Stabil tl. od 20 – 222 mm
- Tepelně izolační desky Styrotrade EPS 100 S tl. 140 mm
- Parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm

Skladba střechy řešeného objektu má sklon do  $45^\circ$ . Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla je splněna vztahem –  $U = 0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

#### Skladba obvodového zdiva:

- Baumit NanoporTop – tenkovrstvá omítka tl. 2 mm
- Baumit MultiFine – štuková omítka tl. 3 mm
- Baumit Termo omítka (Baumit ThermoPutz) – tl. 35 mm
- keramické tvárnice Porotherm 44 Profi, na maltu pro tenké spáry – tl. 440 mm
- vápenocementová omítka – tl. 15 mm

V místě soklové části je použita tenkovrstvá omítka Baumit SilikonTop v tl. 2 mm.

Celková skladba obvodového zdiva je posouzena s normovou hodnotou součinitele prostupu tepla stěny vnější –  $U = 0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  - Požadavek je tímto vztahem splněn.

#### Skladba obvodového suterénního zdiva:

- geotextílie
- extrudovaný polystyren XPS tl. 60 mm
- 2 × HI pás ELASTODEK 40 MINERAL STANDART v celkové tl. 8 mm
- keramické tvárnice Porotherm 44, na maltu LM 5 – tl. 440 mm
- omítka vápenná tl. 15 mm

Celková skladba obvodového suterénního zdiva je posouzena s normovou hodnotou součinitele prostupu tepla stěny přelehké k zemině –  $U = 0,22 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$   
- Požadavek je tímto vztahem splněn.

#### Dveřní a okenní otvory:

Vstupní dveře opatřené hliníkovým rámem a skleněnou výplní tvořenou izolačním trojsklem mají  $U_D = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) má hodnotu  $U_{N,20} = 1,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Minimální požadovaná hodnota je splněna. Okna osazené v obvodovém zdivu budou plastová s izolačním trojsklem -  $U_w = 0,97 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Výplně otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří mají hodnotu  $U_{N,20} = 1,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Minimální požadovaná hodnota je splněna.

### **§ 18 - Zakládání staveb [3]**

Řešený objekt je podsklepený, tudíž jeho základy jsou v nezámrzné hloubce. Podle zjištěného geologického průzkumu je stávající zemní pláš tvořena nesoudržnými horninami (písčítým šterkem) a hladina podzemní vody je trvale pod základovou spárou.

Podzemní stavební konstrukce jsou od přímého styku se zeminou chráněny 2 × HI pásem ELASTODEK 40 MINERAL STANDART v celkové tl. 8 mm a přízdívkou tvořenou extrudovaným polystyrenem XPS tl. 60 mm a geotextílií. Od základů jsou vnitřní prostory odděleny 2 × HI pásem ELASTODEK 40 MINERAL STANDART v celkové tl. 8 mm. Tato opatření jsou navržena z důvodů zamezení pronikání zemní vlhkosti do vnitřních prostor objektů.

### **§ 19 – Stěny, příčky [3]**

Tepelně technické požadavky při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi musí být splněny u vnější stěny a vnitřní stěny oddělující prostory s rozdílným režimem vytápění a stěnové konstrukce přilehlé k terénu. Stěny splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost mezi místnostmi.

Výpočet neprůzvučnosti mezibytových stěn dle ČSN 73 0532, 2010 [54]:

$R'_{w,N} = 53 \text{ dB}$  ... normový požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost

$R_w = 58 \text{ dB}$  ... vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti keramických tvárnic Porotherm 30 AKU SYM

$R'_w$  ... vážená hodnota stavební vzduchové neprůzvučnosti

$k_1$  ... korekce vyjadřující zhoršení, stavební neprůzvučnosti. Oproti laboratorní hodnotě vlivem vedlejších cest šíření hluku (korekce 3 – 4 dB).

$R'_{w,N} < R'_w = R_w - k_1$  [54]

$53 < R'_w = 58 - 3$

$53 \text{ dB} < 55 \text{ dB}$  ... Požadavek je splněn

## § 20 - Stropy [3]

Technické požadavky při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi v ustáleném i neustáleném teplotním stavu musí být splněny pro vnější i vnitřní stropní konstrukce s podlahami.

Splnění součinitelů prostupu tepla pro skladby podlah:

P01 –  $U = 0,34 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

P02 –  $U = 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

P03 –  $U = 0,51 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

P04 –  $U = 0,51 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Stropy s podlahami splňují minimální požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost.

Zvuková izolace Rockwool Steprock HD4F tl. 60 mm, která je součástí podlah přilehlých ke stropní konstrukci, má hodnotu kročejového útlumu  $\Delta L = 29 \text{ dB}$  a vzduchovou neprůzvučnost  $R_w = 59 \text{ dB}$ .

Strop Porotherm celkové tloušťky 250 mm má kročejovou neprůzvučnost  $L_{N,w} = 75 \text{ dB}$ , vzduchovou neprůzvučnost  $R_w = 51 \text{ dB}$ . Požadavek na zvukovou izolaci pro stropy v obytných budovách je  $L'_{N,w} = 55 \text{ dB}$ ,  $R'_{w,N} = 53 \text{ dB}$ . Vzduchová neprůzvučnost bude zlepšena hodnotou zvukovou izolací Steprock HD4F obsaženou ve vrstvě podlahy nad stropem. Požadované hodnoty kročejové i vzduchové neprůzvučnosti budou splněny.



## § 21 - Podlahy, povrchy stěn a stropů [3]

Splnění součinitelů prostupu tepla pro skladby podlah:

$$P01 - U = 0,34 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$P02 - U = 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$P03 - U = 0,51 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$P04 - U = 0,51 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Splnění poklesu dotykové teploty pro skladby podlah:

$$P01 - \Delta\theta_{10, N} = 6,9 \text{ }^{\circ}\text{C} < \Delta\theta_{10} = 6,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$P02 - \Delta\theta_{10, N} = 5,5 \text{ }^{\circ}\text{C} < \Delta\theta_{10} = 3,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$P03 - \Delta\theta_{10, N} = 6,9 \text{ }^{\circ}\text{C} < \Delta\theta_{10} = 6,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$P04 - \Delta\theta_{10, N} = 6,9 \text{ }^{\circ}\text{C} < \Delta\theta_{10} = 6,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Podlahové konstrukce splňují tepelně technické požadavky včetně poklesu dotykové teploty podlah a požadavky na stavební akustiku, na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost. Podrobné řešení není předmětem bakalářské práce.

Veškeré podlahy bytových a pobytových místností a společné komunikační prostory jsou opatřeny protiskluzovou úpravou povrchu.

## § 22 a § 23 - Schodiště a šikmé rampy [3]

Objekt je opatřen jedním hlavním schodištěm propojující veškeré nadzemní podlaží. Minimální podchodná a průchodná výška hlavního schodiště je stanovena normovými hodnotami.

Podchodná výška schodiště v 1.PP s konstrukční výškou 3 190 mm:

$$h_1 = 1\,500 + (750 / (\cos \alpha)) = 1\,500 + (750 / (\cos 32,30)) = 2\,387 \text{ mm [55]}$$

$$h_1 \geq 2\,100 \text{ mm} \dots 2\,387 \text{ mm} \geq 2\,100 \text{ mm} \dots \text{Podmínka je splněna}$$

Průchodná výška schodiště v 1.PP s konstrukční výškou 3 190 mm:

$$h_2 = 750 + 1\,500 \times \cos \alpha = 750 + 1\,500 \times \cos 32,30 = 2\,018 \text{ mm [55]}$$

$$h_2 \geq 1\,900 \text{ mm} \dots 2\,018 \text{ mm} \geq 1\,900 \text{ mm} \dots \text{Podmínka je splněna}$$

Podchodná výška schodiště v 1.NP, 2.NP s konstrukční výškou 3 000 mm:

$$h_1 = 1\,500 + (750 / (\cos \alpha)) = 1\,500 + (750 / (\cos 30,81)) = 2\,373 \text{ mm [55]}$$

$h_1 \geq 2\,100 \text{ mm} \dots 2\,373 \text{ mm} \geq 2\,100 \text{ mm} \dots$  Podmínka je splněna

Průchodná výška schodiště v 1.NP, 2.NP s konstrukční výškou 3 000 mm:

$$h_2 = 750 + 1\,500 \times \cos \alpha = 750 + 1\,500 \times \cos 30,81 = 2\,038 \text{ mm [55]}$$

$h_2 \geq 1\,900 \text{ mm} \dots 2\,038 \text{ mm} \geq 1\,900 \text{ mm} \dots$  Podmínka je splněna

V celém schodišťovém rameni je vždy dodržena výška jednotlivých stupňů. V 1.PP výškou 177 mm a v 1.NP, 2.NP výškou 167 mm.

Nejmenší šířka schodišťového stupně je stanovena hodnotou 210 mm. V celém schodiště je navržena šířka stupňů na 280 mm a tím hodnota splněna.

Vzájemný vztah mezi výškou a šířkou schodišťového stupně je dán vztahem:  $2h + b = 630$  [55], kterým se stanovuje šířka stupně. Optimální výška stupně (h) je 150 – 180 mm.

Nejvyšší počet výšek schodišťových stupňů v jednom schodišťovém rameni je dán normovými hodnotami. Stupnice schodišťového stupně je vodorovná bez jakéhokoliv sklonu a je navržena z keramické dlažby, která odolává působení mechanického namáhání a vlivů daného prostředí.

Maximální přípustný sklon schodišťových ramen v bytovém domu bez výtahu je stanoven na 33 °. Požadavek je splněn sklonem 32,30 ° u schodiště v 1.PP a sklonem 30,81 ° u následujících schodišťových ramen.

Nejmenší dovolená průchodná šířka schodišťových ramen, rozměry podest a mezipodest, umístění dveří v prostoru podest a další bezpečnostní požadavky jsou dány pro jednotlivé druhy staveb normovými hodnotami. V bytovém domě je navržena průchodná šířka schodišťových ramen minimální přípustnou hodnotou 1 100 mm.

Hlavní podesta je 1 980 mm široká (minimálně o 100 mm širší než schodišťové rameno) a mezipodesta je 1 530 mm široká (minimálně tak široká, jako šířka schodišťového ramene). Povrch podest je vodorovný bez jakéhokoliv sklonu.

Do schodišťového prostoru se dveře neotvírají. Jediným požadavkem je, aby vzdálenost hrany nástupního stupně po hranu dveří byla minimálně 300 mm. Tato hodnota je splněna rozměrem 830 mm.

Okraje schodišťových stupňů a podest jsou opatřeny protiskluzovou úpravou povrchu. Protiskluzová úprava na stupnici nevystupuje nad její povrch více než 3 mm.

Hluk vnikající ve schodišťovém prostoru neproniká do sousedních místností.

Prostor schodiště je osvětlen a větrán navrženými okny.

### **§ 25 - Střechy [3]**

Odvod srážkové vody je sveden, ze střechy střešní vpustí a ze zpevněných ploch drenážními žlaby, do vsakovacích bloků s bezpečnostním přepadem zaústěným do jednotné kanalizace.

Tepelně technické požadavky při prostupu tepla, prostupu vodní páry a prostupu vzduchu konstrukcemi jsou pro střechu splněny.

Skladba střechy řešeného objektu má sklon do 45 °. Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla je splněna vztahem –  $U = 0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

### **§ 26 - Výplně otvorů [3]**

Výplně otvorů musí být dostatečně tuhé, aby nenastalo za běžného provozu zborcení, svěšení nebo jiné deformace. Okna a dveře musí odolávat zatížení s vlastní hmotností a zatížení větrem i při otevřené poloze křídla, aby nedošlo k poškození, deformaci, posunutí nebo ke zhoršení funkce.

Vstupní dveře opatřené hliníkovým rámem a skleněnou výplní tvořenou izolačním trojsklem mají hodnotu součinitele prostupu tepla  $U_D = 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) má hodnotu  $U_{N,20} = 1,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Hodnota zvukové izolace dveří je 41 dB.

Okna osazené v obvodovém zdivu budou plastová s izolačním trojsklem -  $U_w = 0,97 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Výplně otvoru ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří mají hodnotu  $U_{N,20} = 1,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Hodnota zvukové izolace oken je 32 dB. Je stanovena třída zvukové izolace oken 2 (30 - 34 dB) podle ČSN 73 0532 – 2014 - Akustika – Ochrana

proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky [7].

Výplně otvorů splňují požadavky na tepelně technické a akustické vlastnosti (ochrany před hlukem ve všech chráněných vnitřních prostorech stavby).

Vstupní dveře do bytů a pobytových místností mají splněnou světlou š. hodnotou 800 mm. Výška okenních parapetů v obytných a pobytových místnostech je 1 000 mm od úrovně podlahy.

### **§ 27 - Zábradlí [3]**

Schodiště je opatřeno zábradlím a madlem výšky 1 000 mm k zabránění nebezpečí pádu osob nebo zvířat. Zábradelní výplň splňuje požadavek na svislé mezery do 1 200 mm, na vodorovné mezery 180 mm. Mezera mezi pochůznou plochou a zábradelní výplní u zábradlí bez zarážky má šířku do 120 mm.

### **§ 32 - Vodovodní přípojky a vnitřní vodovody [3]**

Vodovodní přípojka a vnitřní vodovod pitné vody nejsou propojeny s jiným zdrojem vody. Vodovodní přípojka je uložena 1 m v zemi. Veškeré vnitřní rozvody budou izolovány návlekovou izolací. Jednotlivá vedení porubí budou vedena v sádkartonových předstěnách GKBI Knauf tl. 12,5 mm, v drážkách ve zdivu a v 1.PP jsou vedeny podél stěn. Podrobné řešení TZB rozvodů není náplní této bakalářské práce.

### **§ 33 - Kanalizační přípojky a vnitřní kanalizace [3]**

Potrubí kanalizační přípojky musí být uloženo do nezámrazné hloubky nebo se musí chránit proti zamrznutí. Vnitřní kanalizace bude napojena na veřejnou kanalizační síť. Pro vnitřní rozvod kanalizace budou použity trubky a tvarovky HT systému Plus+ (polypropylen s minerálním plnivem). Veškeré vnitřní rozvody jsou izolovány návlekovou izolací. Svislé odpadní potrubí bude odvětráváno 500 mm nad úrovní střešního pláště a bude opatřeno větrací hlavicí. Odpadní a větrací potrubí jsou vedená v instalačních šachtách. Revizní šachta (Ø 600 mm) je umístěna venku na kanalizační přípojce. Čistící kusy jsou umístěny 1 m nad podlahou. Podlahová vpust' je osazena v technické místnosti, kde je umístěn zásobník vody. Podrobné řešení TZB rozvodů není náplní této bakalářské práce.

### **§ 34 - Připojení staveb k distribučním sítím, vnitřní silnoproudé rozvody a vnitřní rozvody sítí elektronických komunikací [3]**

Objekt bude pomocí přípojky elektro napojen na veřejnou síť rozvodu elektřiny. Elektroměrový rozvaděč je umístěn v 1.PP v technické místnosti.

Podrobné řešení TZB rozvodů není náplní této bakalářské práce.

### **§ 36 - Ochrana před bleskem [3]**

Ochrana před bleskem se musí zřizovat ve stavbě pro bydlení, tam kde by zásah bleskem mohl ohrozit život nebo zdraví osob. Z tohoto důvodu je navržen hromosvod, který bude zakončen základovým zemničem typu B. Jímací vedení je navrženo z drátů FeZn a přes soustavu svodů bezpečně svedeno až do zemniče. Zakreslení a podrobný projekt řešení hromosvodu není náplní této bakalářské práce.

### **§ 37 - Vzduchotechnická zařízení [3]**

Vzduchotechnické zařízení zajišťují vyhovující parametry vnitřního ovzduší větraných prostorů, z hlediska hygienických a technologických požadavků. Životní prostředí a zdraví osob či zvířat není jeho provozem ohroženo. Vzduchotechnická jednotka umožňuje pravidelné čištění a údržbu.

### **§ 38 - Vytápění [3]**

Vytápění objektu bude centrální pomocí elektrické akumulární kotelny. Elektrokotel nepotřebuje komín, žádná jiná zařízení pro odvod spalin a nepotřebuje ani vzduch pro spalování. Neohrožuje škodlivinami životní prostředí a zdraví osob a zvířat. Vstup do technické místnosti je uzamčen z důvodů zabezpečení proti neoprávněné manipulaci. Podrobné řešení vytápění není předmětem této bakalářské práce.

### **§ 39 - Bytové domy [3]**

Místo pro nakládání s odpady je vymezeno v severní části pozemku hned vedle parkovacích stání. V suterénu bytového domu je umístěna úklidová komora s výlevkou, která slouží pro úklid společných částí domu. Schodišťový prostor je osvětlen přirozeně navrženými okny.

### **f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů [1]**

Zajištění vyjádření dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů k projektové dokumentaci, nejsou předmětem této bakalářské práce.

**g) seznam výjimek a úlevových řešení [1]**

Nebyla vydána žádná výjimka ani úlevové řešení.

**h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.) [1]**

Plocha pozemku je 1 255,36 m<sup>2</sup>.

Zastavěná plocha objektu je 301,74 m<sup>2</sup>.

Nezastavěná plocha pozemku je 953,62 m<sup>2</sup>.

Obestavěný prostor je 4 067,46 m<sup>3</sup>.

Užitná plocha suterénu je 242,66 m<sup>2</sup>.

Užitná plocha 1.NP a následujících podlaží je 240,77 m<sup>2</sup>.

Předpokládaný počet nájemníků je 27.

V obytném domě bude 9 bytů (3 × byt 2+kk, 3 × byt 3+1, 3 × byt 4+1).

**i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.) [1]**

Neřeší se.

**j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy) [1]**

Během výstavby bude realizován stavební objekt podle časového harmonogramu, který není přílohou této bakalářské práce.

Plánovaný termín zahájení: 07/2017

Plánovaný termín dokončení: 11/2018

**k) orientační náklady stavby [1]**

Cena celé stavby 20 744 046 Kč bez DPH.

## **A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení [1]**

V rámci řešení tohoto projektu, se bude stavba dělit na jediný stavební objekt – SO 1 Bytový dům. Technické a technologická zařízení nejsou řešena.

## **B. Souhrnná technická zpráva [1]**

### **B.1 Popis území stavby [1]**

#### **a) Charakteristika stavebního pozemku [1]**

Projektem je řešený pozemek stavební p. č. 1 809/3 v obci města Havířova. Pozemek se mírně svahuje od severu k jihu a je trvale zatravněn. Přístup k objektu bude v západní části parcely z místní přístupové komunikace (Podolkovická ulice).

#### **b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum) [1]**

Byly provedeny následující průzkumy: geologický, hydrogeologický. Bylo prověřeno i měření radonového indexu, avšak výčty a závěry provedených průzkumů nejsou součástí této bakalářské práce.

#### **c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma [1]**

Stávající ochranná a bezpečnostní pásma se nenachází na řešeném pozemku.

#### **d) Poloha vzhledem k záplavovému, poddolovanému území apod. [1]**

Řešený pozemek je situován v lokalitě, kde se nenachází záplavové území ani poddolované oblasti.

#### **e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území [1]**

Během celé realizace se bude dbát na omezení hluku, prachu a vibrací. Stavba i po zrealizování a následnému užívání nebude mít negativní vliv na své okolí. Odtokové poměry daného území nebudou narušeny stávající stavbou. Navržený objekt je v souladu s vyhláškou 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [2].

#### **f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin [1]**

Na pozemku budoucího objektu se nenachází žádný porost, který by bylo před zahájením prací nutné odstranit.

#### **g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé) [1]**

Zábory půdy nejsou řešeny v této bakalářské práci.



### **h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na dopravní a technickou infrastrukturu) [1]**

Dopravní obslužnost je v daném místě řešeného pozemku tvořena silnicí III. třídy. Vjezd na pozemek je z ulice Podolkovická. Objekt bude napojen inženýrskými sítěmi na technickou infrastrukturu. Napojené inženýrské sítě: elektro vedení NN, jednotná kanalizace a vodovod.

### **i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice [1]**

Nejsou vyvolané žádné další investice v době zpracování projektové dokumentace. Řešení tohoto tématu není předmětem této práce.

## **B.2 Celkový popis stavby [1]**

### **B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek [1]**

Novostavba o devíti bytových jednotkách je určena k bydlení. Není řešená jako bezbariérová stavba. Z hlediska funkčních jednotek jsou v suterénu objektu umístěné sklepní kóje jednotlivých bytů v celkové ploše 66,91 m<sup>2</sup>. Dále pak kočárkárna s plochou 33,18 m<sup>2</sup>, sušárna 25,92 m<sup>2</sup>, technická místnost 22,94 m<sup>2</sup>, úklidová komora 19,95 m<sup>2</sup>, společné komunikační plochy 73,76 m<sup>2</sup>.

V přízemí, 2.NP a 3.NP je podlahová plocha:

- bytu č. 1 (Byt: 3+1), zároveň bytu č. 4 (Byt: 3+1) a bytu č. 7 (Byt: 3+1) - 66,74 m<sup>2</sup>
- bytu č. 2 (Byt: 2+kk), zároveň bytu č. 5 (Byt: 2+kk) a bytu č. 8 (Byt: 2+kk) - 45,75 m<sup>2</sup>
- bytu č. 3 (Byt: 4+1), zároveň bytu č. 6 (Byt: 4+1) a bytu č. 9 (Byt: 4+1) - 98,39 m<sup>2</sup>
- komunikační prostory 29,89 m<sup>2</sup>

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení [1]**

#### **a) Urbanistické řešení [1]**

Navržené řešení vychází z daného tvaru pozemku a vedení stávajících zpevněných komunikací. Objekt je do lokality situován s jednou stranou fasády odkloněnou od svislice o úhel 20 °. Takto vyřešená budova splňuje požadavky územního plánu.

### **b) Architektonické řešení [1]**

Jedná se o třípodlažní, podsklepený bytový dům s devíti bytovými jednotkami ( $3 \times \text{byt } 2+\text{kk}$ ,  $3 \times \text{byt } 3+1$ ,  $3 \times \text{byt } 4+1$ ). Kompoziční řešení respektuje okolní charakter zástavby s dodržáním uliční hranice, měřítkem, jednoduchým tvarem a materiálovým řešením.

Jedná se o volně stojící bytový dům s plochou střechou o sklonu střešních ploch 3%. Fasáda je řešena omítkou ve třech odlišně barevných tónech béžové a hnědé barvy umístěných na běžných plochách, v místech otvorů a na soklové části.

Jako střešní krytina objektu je navržen  $2 \times \text{HI}$  asfaltový pás.

Veškeré okenní a dveřní otvory budou v odstínu tmavě hnědé. Vstupní dveře budou hliníkové, ostatní okenní a dveřní otvory plastové.

### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby [1]**

Celý objekt je obehnán plotem do výšky 1,8 m.

Přístup a příjezd k budově bude zajištěn od západu. Vstup do objektu je zajištěn od severu.

Zpevněné plochy pro pojezd vozidel v areálu novostavby budou tvořeny asfaltovým povrchem vozovky. V severní části objektu, bude vytvořeno 11 míst určených pro stání osobních automobilů (9 odstavných stání, 2 parkovací stání). Zámková dlažba tvoří komunikaci pro pohyb chodců v areálu.

Kontejnery pro směsný a recyklovatelný odpad budou umístěny v severozápadním rohu pozemku hned vedle parkovacích stání.

#### Dispozice vnitřních prostorů:

V suterénu objektu jsou umístěny sklepní kóje jednotlivých bytů, technická místnost, úklidová komora, sušárna, kočárkárna a komunikační prostory.

V přízemí a následujících podlaží jsou umístěny vždy 3 bytové jednotky ( $3+1$ ,  $4+1$ ,  $2+\text{kk}$ ) a komunikační prostory.

#### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby [1]**

Není předmětem této dokumentace.

#### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby [1]**

Stavba musí být využívána pro takový účel, ke kterému byla postavena. Návrh objektu a následná realizace musí být vyhotovena takovým způsobem, aby při užívání nevznikalo nebezpečí nehod či poškození. Proto je nutné splnění požadavků dané legislativy:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [13].
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [8].

#### **B.2.6 Základní charakteristiky objektů [1]**

##### **a) Stavební řešení [1]**

Vzhledem k tvaru pozemku je uzpůsobeno řešení stavby. Západní strana fasády je šikmá pod úhlem 70 °. Zbytek stran je pravoúhlý. Novostavba bytového domu je navržena jako třípodlažní podsklepený objekt, který obsahuje devět bytových jednotek. Zastřešení objektu je tvořeno plochou střechou s odvodněním dovnitř dispozice. Suterén objektu obsahuje sklepy, technickou místnost, úklidovou komoru, sušárnu, kočárkárnu a chodby s celkovou užitnou plochou 242,66 m<sup>2</sup>. Následující podlaží obsahují bytové jednotky a komunikační prostory s užitnou plochou 240,77 m<sup>2</sup>.

##### **b) Konstrukční a materiálové řešení, [1]**

###### Základy

Novostavba bude založena na monolitických betonových základových pásech z betonu třídy C 20/25.

Nosné konstrukce objektu jsou navrženy ze systému Porotherm.

### Svislé nosné konstrukce

Z tvárnic Porotherm 44 Profi se bude vyzdívát obvodové zdivo tloušťky 440 mm. Tvárnice Porotherm 30 AKU SYM budou tvořit nosné zdivo vnitřních stěn v tloušťce 300 mm. Z tvárnic Porotherm 11,5 Profi se budou vyzdívát vnitřní nenosné stěny tloušťky 115 mm. V suterénu objektu budou obvodové svislé nosné konstrukce tvořeny tvárnicemi Porotherm 44, z důvodů vložení výztuže přes ložné spáry cihelných kusů. Potřebné vyztužení bude navrženo statikem. Středové nosné stěny budou vyzdívány z tvárnic Porotherm 30 Profi, jelikož v 1.PP nejsou kladeny požadavky na akustiku mezi jednotlivými místnostmi.

### Vodorovné nosné konstrukce

Keramobetonové nosníky POT vyplněné stropními vložkami MIAKO budou tvořit nosnou konstrukci stropu. Celý strop bude ztužen nadbetonávkou z betonu třídy C 20/25, která je vyztužena Kari sítí 4/200-4/200.

### Schodiště

Vertikální komunikace umístěná v budově je tvořená dvouramenným železobetonovým monolitickým schodištěm, zalomeným s mezipodestou tloušťky 185 mm.

### Střecha

Jednoplášťová plochá střecha o stejném 3% spádu všech střešních rovin bude tvořit zastřešení objektu. Střešní krytina je tvořena 2 × HI pásy asfaltového typu. Příslušný spád je tvořen tepelně izolačními klíny EPS 150 S Stabil 20/40 mm.

### Vnější povrchové úpravy

Fasáda objektu je řešena v odstínech hnědé a béžové barvy. Rámy výplní otvorů budou v hnědém provedení (RAL 8016).

### Vnitřní povrchové úpravy

Všechny stěny a stropy v 1.NP, 2.NP a 3. NP budou opatřené vápenocementovou omítkou. Povrchové úpravy místnosti v suterénu budou z vápenné omítky.

### **c) Mechanická odolnost a stabilita [1]**

Mechanické vlastnosti veškerých materiálů jsou zaručené výrobcem. Při realizaci jsou dodržovány postupy stanovené pro jednotlivé materiály podle jejich prospektů.

### **B.2.7 Základní charakteristiky technických a technologických zařízení [1]**

#### **a) Technické zařízení [1]**

Bakalářská práce se nezabývá touto problematikou.

#### **b) Výčet technických a technologických zařízení [1]**

Bakalářská práce se nezabývá touto problematikou.

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení [1]**

Bakalářská práce se nezabývá touto problematikou.

### **B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi [1]**

#### **a) Kritéria tepelně technického hodnocení [1]**

Energetický audit – není předmětem bakalářské práce.

#### **b) Posouzení využití alternativních zdrojů energií [1]**

V objektu není řešeno využívání alternativních zdrojů energií.

### **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí [1]**

Větrání prostorů v objektu je řešeno přirozeně, okny a dveřmi. V místnostech bez oken (koupelny a WC) je navrženo nucené centrální podtlakové větrání. Pro odvod vzduchu slouží centrální ventilátor napojený na příslušné stoupací potrubí. Ten je umístěn na střeše budovy v podobě střešního elektrického odtahového ventilátoru. Každý byt je napojen na společné stoupací potrubí vedené v instalační šachtě. Vzduch do místnosti bude přiváděn štěrbinou pod dveřmi. Prostory, které nelze takto větrat se vybaví vzduchotechnickou jednotkou. V suterénu je větrání dosaženo okny a anglickými dvorky, které do daných prostor přivedou i světlo. Sklepní kóje jsou částečně provětrávány mřížemi umístěnými do nenosných stěn. Mříže začínají od výšky 2 200 mm (výška stěn) a končí po líc stropu.

Objekt je vytápěn centrálně pomocí elektrického kotle, na němž je napojen zásobník TUV.

Denní osvětlení a proslunění je zajištěno prosklenými plochami výplní otvorů. Svítidla budou tvořit doplňkové osvětlení a rozmístění je stanoveno podle projektu elektroinstalace.

Ochrana proti hluku a vibracím je splněna dodržáním vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3].

Odpady budou shromažďovány na pozemku objektu v kontejnerech (směsný, papír, plast, sklo,...).

### **B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [1]**

#### **a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží [1]**

Z měření byl stanoven nízký radonový index pozemku. Proveďte se kvalitní běžná celistvá hydroizolace.

#### **b) Ochrana před bludnými proudy [1]**

Daná problematika není řešena v souvislosti s touto bakalářskou prací.

#### **c) Ochrana před technickou seizmicitou [1]**

Nepředpokládá se, konkrétní ochrana není řešena.

#### **d) Ochrana před hlukem [1]**

Ochrana vnitřního prostředí před hlukem je dána materiálovým složením daných obalových konstrukcí, které splňují požadavky podle nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [9]. Ochrana je dána také dodržáním § 14 vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [3].

V bytovém domě se nepředpokládá instalace zdrojů vibrací a hluku.

#### **e) Protipovodňová opatření [1]**

Stavbou nejsou stanovena nová protipovodňová opatření.

#### **f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.) [1]**

Objekt se nenachází na poddolovaném území, v oblasti se nevyskytuje metan.

## **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu [1]**

### **a) Napojovací místa technické infrastruktury [1]**

Napojení na silnici v ulici Podolkovická bude provedeno asfaltovou silnicí vedoucí ze západní části parcely.

Splašková odpadní voda bude odvedena přípojkou z polypropylenu do jednotné kanalizační stokové sítě.

Dešťová voda bude odvedena do vsakovacích bloků, pro možné zasakování do půdy. Přebytkovou vodu bude možno svést přepadem do jednotné kanalizační stokové sítě.

Voda bude přiváděna do objektu ze severu přípojkou z polyetylenu ze stávajícího vodovodního řadu.

Elektrická energie bude do objektu přiváděna z veřejné sítě rozvodu elektřiny.

### **b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky [1]**

Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky nejsou řešeny.

## **B.4 Dopravní řešení [1]**

### **a) Popis dopravního řešení [1]**

Komunikace šířky jízdního pruhu 6 m je vyústěna na dvouproudovou silnici III. třídy celkové šířky 6 m. Chodník šířky 1,5 m ze zámkové dlažby sloužící k přístupu do objektu je vyústěn ze západní části pozemku na stávající pěší komunikaci šířky 1,5 m.

### **b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu [1]**

Výjezd z pozemku ze západu po zpevněné asfaltové komunikaci je přímo vyústěn na ulici Podolkovická. Chodník vedoucí od vstupu je napojen opět ze západu na ulici Podolkovická. Bude proveden ze zámkové dlažby.

### **c) Doprava v klidu [1]**

Na pozemku stavebníka je umístěno jedenáct míst pro stání osobních automobilů obyvatelů bytového domu. Parkování je kolmé a je umístěno v severní části objektu. Příjezd na parkoviště je ze západní strany z ulice Podolkovická. Povrch vozovky je asfaltový. Šířka jednotlivých stání je 2,5 m, kdy krajní stání jsou rozšířena o 0,25 m. Rozměry parkovacích

stání jsou v souladu s normou ČSN 73 6056 – 2011 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [10].

#### **d) Pěší a cyklistické stezky [1]**

Pěší a cyklistické stezky nejsou řešeny.

### **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [1]**

#### **a) Terénní úpravy [1]**

Terénní úpravy zahrnují rozprostření ornice z mezideponie uložené na pozemku stavby a následné zasetí travním osivem.

#### **b) Použité vegetační prvky [1]**

Použité vegetační prvky nejsou řešeny tímhle projektem, uvažuje se pouze zatravnění pozemku.

#### **c) Biotechnická opatření [1]**

V rámci této stavby není potřeba řešit žádná biotechnická opatření.

### **B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu [1]**

#### **a) Vliv na životní prostředí [1]**

Stavba nebude svým účelem vykazovat nebezpečné látky do ovzduší a svým provozem narušovat okolní prostředí. Většina srážkové vody bude odvedena do vsakovacích bloků s následným možným přepadem do jednotné kanalizace. Srážková voda svedena ze stříšky před vstupem do objektu bude vsakovat.

Odpady budou situovány na pozemku objektu, kde budou tříděny do příslušných kontejnerů (směsný, papír, plasty, sklo,...). Odvoz se bude řídit dle příslušných předpisů.

#### **b) Vliv na přírodu a krajinu [1]**

Stavbou se vliv na přírodu a krajinu nepozmění.

#### **c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000 [1]**

Tato problematika není řešena.



**d) Návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA [1]**

Tato problematika není řešena.

**e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů [1]**

Tato problematika není řešena.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva [1]**

Tato problematika není řešena.

## **B.8 Zásady organizace výstavby [1]**

**a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění [1]**

### Elektřina

Napojení elektrické energie zařízení staveniště bude z přípojky NN z veřejné rozvodné sítě, vedené pod komunikací ulice Podolkovická.

### Voda

Pro přísun vody na staveniště bude vybudována provizorní přípojka vody z místního vodovodního řádu ulice Podolkovická.

**b) Odvodnění staveniště [1]**

HPV je trvale pod základovou spárou v hloubce 5,48 m. Stávající zemní pláš je tvořena nesoudržnými horninami – písčitým štěrkem, jehož přípustný sklon svahu je 1:1 podle ČSN 73 6133 – 2016 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací [11]. Zemina je tudíž propustná a není nutné řešit jiné odvodnění.

**c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu [1]**

Vjezd na staveniště je přímo napojen z asfaltové komunikace III. třídy z ulice Podolkovická. Vnitrostaveništní komunikace je tvořena pomocí ŽB panelů s obratištěm pro nákladní automobily. Na stavbu mají povolený příjezd jen automobily s povolením stavby. Napojení na technickou infrastrukturu je z ulice Podolkovická. Na technickou infrastrukturu budou napojeny provizorní přípojky elektra a vody.

**d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky [1]**

Okolní zástavby, ani pozemky nebudou negativně ovlivňovány výstavbou bytového domu.

**e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin [1]**

Ochrana staveniště před nepovoleným vstupem na něj, bude zajištěna souvislým oplocením tvořeným z dílců do výšky 1,8 m. Asanace, demolice a kácení dřevin nebude nutné provádět.

**f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé) [1]**

Trvalý zábor staveniště je tvořen souvislým plotem z dílců do výšky 1,8 m. Dočasný zábor chodníku na ulici Podolkovická bude proveden kvůli napojení přípojek na staveniště.

**g) Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace [1]**

Množství, recyklace a likvidace odpadů je v souladu se zákonem č. 154/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů [12].

**h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin [1]**

Před zahájením prací bude na pozemku budoucí stavby sejmuta a uložena ornice. Po dokončení stavby bude tato ornice rozprostřena. Zemina vzniklá po vykopání základových pásů bude použita pro terénní úpravy kolem objektu. S přísunem zeminy z deponie se předběžně neuvažuje.

**i) Ochrana životního prostředí při výstavbě [1]**

Budou se dodržovat veškeré normy související s realizací staveb, ochrany životního prostředí a také bezpečnosti práce na stavbě. Během výstavby se budou volit opatření snižující hlučnost a prašnost na staveništi. Na pozemku budou během výstavby zřízena mobilní WC, o které se bude starat příslušná firma. Při výstavbě bude vznikat běžný staveništní odpad, který bude vyvážen na určené skládky. Na stavbě se budou používat pouze výrobky garantované výrobcem. Odpad z nich se bude likvidovat dodávanou firmou, pokud to bude možné. Nakládání s odpadem na staveništi se musí řídit podle zákona č. 154/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů [12].

**j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů [1]**

Během celé výstavby je nutné se řídit danými zákony a vyhláškami stanovující bezpečnost práce na stavbách, zejména:

- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [13].
- Zákonem č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [14].
- Nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [8].

Dále je nutno postupovat podle technologických předpisů stanovených výrobcí pro dané materiály. Stavební práce se budou provádět podle obecně platných předpisů.

Zařízení staveniště musí být z důvodů vniknutí cizích osob oploceno minimálně do výšky 1,8 m. Vstupy musejí být uzamykatelné a opatřené bezpečnostními cedulemi. Pracovníci musí být vybaveni osobními ochrannými pomůckami (ochranné rukavice, pevnou obuví, helmou, apod.) a proškoleni bezpečnostními předpisy.

**k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb [1]**

Stavba není svým obsahem řešena jako bezbariérová. Nebude nutné stanovovat úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.

**l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření [1]**

Vnitrostaveništní doprava bude tvořena ze silničních panelů. Staveniště je opatřeno obratištěm pro bezpečné otočení vozidla a odjezd ze staveniště.

**m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.) [1]**

Stanovení speciálních podmínek pro provádění staveb není v tomto projektu nutné řešit.

**n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny [1]**

Postup výstavby bude probíhat na základě harmonogramu prací, který ale není součástí této práce. Stavební činnosti se budou řídit podle projektové dokumentace. Po započetí stavby se předpokládá doba výstavby v trvání cca 16 měsíců.

### **D.1.1. a) Technická zpráva [1]**

#### **Architektonické, urbanistické, materiálové a výtvarné řešení [1]**

Stavba je situována na parcele č. 1 809/3 v obci města Havířova. Přístup k objektu bude umístěn v západní části parcely, a to z místní přístupové komunikace z ulice Podolkovická. Předmětem projektové dokumentace je stavební řešení třípodlažního, podsklepeného bytového domu s devíti bytovými jednotkami (3 × byt 2+kk, 3 × byt 3+1, 3 × byt 4+1). Tvar objektu je lichoběžníkový a je řešen s ohledem na okolní zástavbu a umístění komunikace. Západní obvodová zeď je zkosena pod úhlem 70 °, ostatní stěny jsou rovnoběžné.

Řešená novostavba je volně stojícím bytovým domem s plochou střechou o sklonu střešních rovin 3%. Střešní krytina objektu je tvořena dvěma HI asfaltovými pásy. Fasáda je řešena omítkou ve třech odlišně barevných tónech béžové a hnědé barvy umístěných na běžných plochách, v místech otvorů a na soklové části. Okenní a vnitřní dveřní otvory budou v plastovém provedení. Odstín všech otvorových výplní bude tmavě hnědý. Hliníkové vstupní dveře budou opatřeny tmavě hnědým nátěrem.

#### **Dispoziční a provozní řešení [1]**

Novostavba bytového domu je navržena jako třípodlažní podsklepený objekt obsahující devět bytových jednotek.

Hlavní vstup do objektu je ze severu. Po vstupu do zádveří se napravo i nalevo nacházejí dveře. Levé dveře vedou do bytu č. 1, pravými dveřmi se dostaneme do schodišťového prostoru. Dveřmi umístěnými napravo se vkročí do bytu č. 2. Dveře umístěné naproti vedou do bytu č. 3. Vertikální komunikace umístěná ve schodišťovém prostoru vede do vyššího či nejnižšího podlaží.

V nejnižším podlaží se za dveřmi umístěnými nalevo nacházejí sklepy jednotlivých bytů. Po vstupu do dveří umístěných naproti schodiště se nachází společná sušárna. Vstup do pravých dveří vede do chodby, kde se dveřmi umístěnými naproti dá dostat průchodem (chodbou 4) do úklidové komory (levé dveře) nebo do technické místnosti (pravé dveře). Po vstupu do dveří umístěných napravo od dveří vedoucích do chodby 4 se nachází kočárkárna.

Vstup do bytu č. 1 je tvořen předsíní, která propojuje veškeré místnosti bytu a je zde umístěna vestavěná skříň. Za dveřmi napravo je situován pokoj bytu. Naproti vstupu se nachází ložnice bytu. Vedle ložnice se nachází samostatné WC. Dveře vedle WC vedou do koupelny obsahující sprchový kout a umyvadlo. Za dveřmi nalevo umístěnými po vstupu do předsíně je situován obývací pokoj s jídelním prostorem a z této místnosti je přístupná kuchyně. V kuchyni se nachází kuchyňská linka (Byt: 3+1).

Vstup do bytu č. 2 je tvořen předsíní, kde pravé dveře vedou do sanitární části bytu. Nachází se zde WC, sprchový kout a umyvadlo. Vedle koupelny a WC je zpřístupněn průchod do obývacího pokoje, který je spojený s jídelnou a kuchyňskou linkou. Za dveřmi umístěnými naproti vstupu se nachází ložnice bytu (Byt: 2+kk).

Vstup do bytu č. 3 je tvořen předsíní, kde jsou po levé straně následně umístěny pokoj 1, pokoj 2 a na konci ložnice bytu. Naproti vstupu se nachází WC. Za bližšími dveřmi umístěnými po pravé straně předsíně se nachází obývací pokoj s jídelnou a s přístupem do kuchyně. Je zde umístěna kuchyňská linka. Za vzdálenějšími dveřmi umístěnými napravo se nachází koupelna bytu s umyvadlem, vanou a WC (Byt: 4+1).

## **Bezbariérové užívání stavby [1]**

Objekt není řešen jako bezbariérová stavba.

## **Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby [1]**

Základové konstrukce objektu budou realizovány jako monolitické základové pásy z betonu C 20/25. Hlavní nosné konstrukce kromě základů budou vyhotoveny ze systému Porotherm firmy Wienerberger. Obvodové nosné stěny v tloušťce 440 mm budou vyzděny z keramických tvárnic Porotherm 44 Profi na maltu pro tenké spáry. Vnitřní nosné stěny tloušťky 300 mm budou vyzděny z keramických tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu M10, z důvodů splnění požadavku na neprůzvučnost mezibytových stěn. Vnitřní nenosné stěny tloušťky 115 mm jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm 11,5 Profi na maltu pro tenké spáry.

Suterénní stěny objektu budou vyzděny z nebroušených cihel Porotherm 44 na maltu LM 5, z důvodů vkládání ocelové výztuže do ložných spár keramických tvarovek. Potřebná výztuž

bude navržena a posouzena statikem. Středové nosné stěny budou provedeny z tvárnic Porotherm 30 Profi v tloušťce 300 mm na maltu pro tenké spáry. Tyto tvárnice zde budou umístěny, jelikož není potřeba splňovat v nebytových prostorách akustické požadavky na neprůzvučnost stěn. Příčky zůstanou stejné jako u běžného nadzemního podlaží.

Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou o stejném 3% spádu střešních ploch. Střešní krytina je tvořena 2 × HI pásy asfaltového typu.

Celková zastavěná plocha bytového domu bude 301,74 m<sup>2</sup>. Výška atiky objektu nad upraveným terénem bude 9,600 m.

## **Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hluk [1]**

### **Tepelná technika [1]**

Bylo provedeno tepelně technické posouzení některých stavebních konstrukcí. Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla jsou stanoveny pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou  $\theta_{\text{im}}$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně.

#### Skladby podlahových konstrukcí:

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro podlahu a stěnu vytápěného prostoru přilehlou k zemině je  $U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro strop a stěnu vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru je  $U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

P01 –  $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{N,20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$  ... Požadavek je splněn

P02 –  $U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$  ... Požadavek je splněn

P03 –  $U = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$  ... Požadavek je splněn

P04 –  $U = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$  ... Požadavek je splněn

#### Skladba jednoplášťové ploché střechy:

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro střechu plochou a šikmou se sklonem do 45 ° včetně je  $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  ... Požadavek je splněn

#### Skladba obvodového zdiva:

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro stěnu vnější je  $U_{N20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K} < U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K} \dots$  Požadavek je splněn

#### Skladba obvodového suterénního zdiva:

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro podlahu a stěnu vytápěného prostoru přilehlou k zemině je  $U_{N, 20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$U = 0,22 \text{ W/m}^2 \text{ K} < U_{N, 20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$  - Požadavek je tímto vztahem splněn.

Veškeré posudky jsou provedeny v programu Teplo 2014. Vyhodnocení jednotlivých skladeb je stanoveno podle ČSN 73 0540 – 2/2012 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky [6]. PENB – není předmětem této bakalářské práce.

### **Osvětlení [1]**

Osvětlení bude zajištěno denním přirozeným světlem. Umělé osvětlení v interiéru objektu bude sloužit jako doplňkové osvětlení.

### **Oslunění [1]**

Vhodnou volbou velikosti okenních otvorů je zaručeno dostatečné oslunění dle požadavku na oslunění objektu. Dále bude oslunění zajištěno vhodnou orientací objektu a vhodnou volbou vnitřní dispozice místnosti ke světovým stranám.

### **Akustika/hluk [1]**

Návrh svislých nosných konstrukcí mezi byty splňuje požadavek na jejich neprůzvučnost a to podle ČSN 73 0532 – 2014 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky [7].

Mezibytové stěny jsou tvořeny ze zdících tvárnic Porotherm 30 AKU SYM, jejichž vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti činí 58 dB. Dle požadavků normy je normový požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost stanoven na 53 dB.



Výpočet neprůzvučnosti mezibytových stěn dle ČSN 73 0532, 2010: [54]

$R'_{w,N} = 53 \text{ dB}$  ... normový požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost

$R_w = 58 \text{ dB}$  ... vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti keramických tvárnic Porotherm 30 AKU SYM

$R'_w$  ... vážená hodnota stavební vzduchové neprůzvučnosti

$k_1$  ... korekce vyjadřující zhoršení, stavební neprůzvučnosti. Oproti laboratorní hodnotě vlivem vedlejších cest šíření hluku (korekce 3 – 4 dB)

$R'_{w,N} < R'_w = R_w - k_1$  [54]

$53 < R'_w = 58 - 3$

$53 \text{ dB} < 55 \text{ dB}$  ... Požadavek je splněn

Podmínky pro ochranu zdraví při práci, které stanovuje nařízení vlády 361/2007 Sb., [15] a také nařízení vlády 217/2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [9] je nutno dodržovat během celé realizace stavby. Navržené konstrukce nebudou mít po realizaci z hlediska vibrací, hluku, apod. vliv na okolní stavby.

## **Popis navrženého konstrukčního systému stavby [1]**

### **Zemní práce**

Zahájení zemních prací se provede skrávkou ornice v tl. 200 mm. Sejmutí bude rozšířeno na každé straně objektu min. o 1,5 m a uloženo na mezideponii, která je situována na řešeném pozemku. Později bude tato ornice použita pro terénní úpravy v rámci objektu.

Po sejmutí ornice a odtěžení zeminy do hloubky -3,380 m, oproti +0,000, se provedou výkopy pro základové pásy. Pod obvodové stěny se výkopy provedou v šířce 640 mm. Pracovní prostor bude v šířce 800 mm. Svahováním bude upravena vnější hrana výkopu. Výkopy určené pro vnitřní nosné stěny budou v šířce těchto stěn rozšířeny o 250 mm na každou stranu. Celková šířka pásů pod středními nosnými stěnami bude 800 mm. Rozměry pro základ pod schodištěm budou zachovány dle tvaru schodiště šířkou 365 mm. Hloubka hlavní výkopové jámy bude v -3,380 m. Základové pásy budou v hloubce -3,880 m. Hloubka výkopu pro základ schodiště bude v -3,680 m. Veškeré výkopové práce se budou provádět strojně a následně proběhne jejich ruční začistění.

Na základě inženýrskogeologického průzkumu byla na pozemku stanovena 1. třída těžitelnosti hornin. Stávající zemní pláš je tvořena nesoudržnými horninami – písčitým

štěrkem, jehož přípustný sklon svahu (poměr výšky k půdorysné délce svahu) je 1:1 dle ČSN 73 6133 – 2016 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací [11]. Zemina je tudíž propustná a není nutné řešit jiné odvodnění.

Na řešeném pozemku se nenachází žádné porosty, které by musely být před zahájením zemních prací odstraněny.

### **Základové konstrukce**

Řešeny jako monolitické základové pásy z betonu C 20/25. Při betonáži základů pod nosné zdi se budou základové pásy betonovat přímo do výkopu rýhy. Následně se provede betonáž podkladních betonů o tl. 150 mm (beton C 20/25), které budou vyztuženy kari sítí o rozměrech 150 × 150 × 6 mm. V základových pásech a podkladním betonu je nutno provést prostupy pro vedení kanalizace.

### Podsklepení:

Nad základovou konstrukcí a HI se provede obvodové nosné zdivo tl. 440 mm z keramických tvárnic Porotherm 44, na maltu LM 5, které bude slabě vyztuženo, z důvodů zemních tlaků působících na podsklepené obvodové zdivo. Návrh výztuže stěn provede statik. Na tuto vyztuženou obvodovou zeď bude provedena ochranná přizdívka tvořená z extrudovaného polystyrenu XPS tl. 60 mm a geotextílie.

### **Svislé konstrukce**

Keramické tvárnice Porotherm 44 Profi budou tvořit zdící materiál pro obvodové nosné zdivo. Budou kladeny na maltu pro tenké spáry. Keramické tvárnice Porotherm 30 AKU SYM budou tvořit zdící materiál pro nosné vnitřní zdivo. Budou kladeny na maltu M10.

V suterénu budou obvodové stěny vyzdívány z tvárnic Porotherm 44 a to na maltu pro tenké spáry. Vnitřní nosné zdivo bude tvořeno keramickými tvárnicemi Porotherm 30 Profi a bude vyzdíváno na maltu pro tenké spáry. Keramické tvárnice Porotherm 11,5 Profi budou tvořit zdící materiál pro vnitřní příčky a vyzdívány budou na maltu pro tenké spáry.

### **Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukci suterénu a všech následujících podlaží tvoří keramobetonové stropní nosníky Porotherm POT 160 × 175 mm. Prostor mezi nosníky je vyplněn vložkami MIAKO 19/50 PTH a 19/62,5 PTH. V místě ztužujících a nosných trámů jsou navrženy doplňkové vložky MIAKO 8/50 PTH a 8/62,5 PTH. Celková tloušťka stropu je 250 mm. Nadbetonávka

stropních vložek je tvořena z betonu třídy C 20/25 a vyztužena svařovanou kari sítí 4/200-4/200. U světlého rozpětí místností nad 6 m se vytváří v polovině rozpětí výztužné žebro, které je tvořeno sníženými tvárnicemi MIAKO 8/50 PTH (8/62,5 PTH) nad nimiž je provedena výztuž navržena statikem.

Železobetonový monolitický věnec po obvodu s věncovkou VT 8/25 (80x500x250 mm) a s vloženou tepelně izolační deskou EPS tl. 100 mm je navržen v rámci stropů všech podlaží. Výztuž železobetonového věnce je navržena statikem.

Překlady nad otvory jsou navrženy ze systému Porootherm. Pro obvodové zdivo š. 440 mm jsou překlady sestavené ze čtyř kusů Porootherm KP 7 70/23,8 doplněné deskou EPS v tloušťce 150 mm. Vnitřní nosné zdivo je opatřené čtyřmi kusy Porootherm KP 7 70/23,8. Nad příčkami tloušťky 115 mm bude osazen plochý překlad KP 11,5 s vybetonovanou spolupůsobící nadezdívkou.

### **Schodiště**

Vertikální komunikace v objektu je řešena dvouramenným pravotočivým železobetonovým schodištěm. Mezipodesta je vetknuta po obvodu do nosných stěn. V úrovni stropů je schodiště kotveno na stropní nosníky Porootherm POT 160 × 175 mm. Stupně jsou nadbetonovány betonem třídy C 20/25 a obloženy keramickým obkladem. Schodiště je opatřeno dřevěným zábradlím a madlem.

### **Střecha**

Zastřešení objektu je tvořeno jednoplášťová plochou střechou s odvodněním do dvou vnitřních vytápěných vpustí. Spád střešních rovin je 3%.

#### Skladba střešního pláště:

- Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm
- Hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER PLUS tl. 3 mm
- Spádové klíny Penopol EPS 150 S Stabil tl. od 20 – 222 mm
- Tepelná izolace Styrotrade EPS 100 S tl. 140 mm
- Parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm
- Porootherm strop tl. 250 mm

Výlez na střechu je umístěn na chodbě v posledním podlaží. Jedná se o výlez Velux CXP (velikost okna 100100, vnější rám 1 180 × 1 180 mm, prosklená plocha 835 × 835 mm).

Výlez lze manuálně otvírat až do úhlu 60 °, čímž je umožněn snadný přístup na střechu, pomocí sklopného žebříku umístěného pod výlezem.

Atika střechy je navržena z tvárnic Porotherm 30 Profi v tloušťce zdiva 300 mm a z vnitřní strany je zateplena tepelnou izolací Styrotrade EPS 100 S v tloušťce 100 mm.

Zastřešení vstupu je řešeno plochou střechou s vnějším odvodněním do okapových žlabů. Dešťová voda ze stříšky bude vsakovat do země.

#### Skladba střešního pláště stříšky nad vstupem:

- Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm
- Hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER PLUS tl. 3 mm
- Spádová vrstva – prostý beton C 20/25
- Nosná konstrukce – strop Porotherm tl. 250 mm

Skladba střechy je bez tepelně technických požadavků.

#### **Klempířské a pokrývačské prvky**

Dešťový podokapní žlab a svod je z ocelového plechu žárově zinkovaného s povrchovou úpravou v barvě šedá RAL 7011. Oplechování atiky bude také provedeno v barvě šedé RAL 7011. Venkovní parapety budou provedeny z hliníku s povrchovou úpravou RAL 7011. Na střeše bude hromosvod, avšak jeho řešení a zakreslení není náplní této bakalářské práce.

#### **Hydroizolace**

Vodorovná izolace proti zemní vlhkosti je navržena jako 2 × HI pás ELASTODEK 40 MINERAL STANDART.

Hydroizolační souvrství střešního pláště je tvořeno hydroizolačním vrchním pásem ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm a hydroizolačním spodním pásem GLASTEK 30 STICKER PLUS tl. 3 mm. Parozábrana ve skladbě střešního pláště je provedena asfaltovým pásem GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm.

V hygienických prostorech je pod keramickou dlažbu aplikována stěrková izolace proti vlhkosti – hloubkový penetrační nátěr Ceresit CT 17. Stěrková izolace je aplikovaná také pod obkladem ve sprchových koutech.

### **Tepelná izolace**

Do podlahové konstrukce suterénu je navržena tepelná izolace v podobě desek EPS 100 S v tloušťce 100 mm. Do následujících podlaží je vložena zvuková izolace v podobě kamenné vlny Rockwool Steprock HD4F v tloušťce 60 mm.

V úrovni stropů po obvodu železobetonového věnce je navržena tepelná izolace v podobě desek z EPS v tl. 100 mm.

Střecha nad objektem bude zateplena pomocí tepelné izolace EPS 100 S v tl. 140 mm a pomocí spádových klínů EPS 150 S Stabil 20/40 mm tl. od 20 – 220 mm. Atika je zateplena pomocí tepelné izolace EPS 100 S v tl. 100 mm.

### **Výplně otvorů**

Výplně okenních otvorů jsou tvořeny plastovými okny s izolačním trojsklem. Vchodové dveře budou vyhotoveny z hliníku s částečným prosklením. Mezibytové a bytové dveře budou plastové bez skleněných výplní. Vstupní dveře budou opatřeny bezpečnostním zámkem FAB. Veškeré okenní rámy a vstupní dveře budou natřeny v odstínu RAL 8016. Vnitřní dveře v suterénu budou tvořené ocelovými zárubněmi dle výběru stavebníka. Vnitřní dveře v ostatních podlaží budou tvořeny obložkovými zárubněmi dle výběru stavebníka.

### **Úpravy vnějších povrchů**

Venkovní fasáda objektu bude natřena fasádní omítkou Baumit NanoporTop škrábané struktury v tl. 2 mm v odstínu 0297. V místech kolem okenních otvorů a vstupních dveří v odstínu 0294. V místě soklu bude provedena omítka Baumit SilikonTop tl. 2 mm v odstínu 0401.

### **Úpravy vnitřních povrchů**

Pro vnitřní omítky stěn a stropů v 1.PP, bude použita omítka vápenná v tl. 15 mm. Na veškeré vnitřní stěny a stropy ostatních podlaží, bude použita vápenocementová omítka v tl. 15 mm. Použité keramické obklady budou kladeny do tmele.

### **Podlahová konstrukce**

Podlahy v jednotlivých místnostech objektu odpovídají funkčnímu a provoznímu využití těchto místností. Tepelné a kročejové izolace v podlahovém souvrství jsou popsány viz Tepelné izolace. Roznášecí vrstva (v tloušťkách od 55 do 75 mm) je tvořena z betonu třídy C 20/25 s kari sítí 150/150/4 mm. Nášlapné vrstvy jsou tvořeny keramickými dlaždicemi

v sanitárních místnostech, chodbách a v suterénu. Laminátové desky jsou zvoleny v obytných místnostech. Před provedením podlah je nutno osadit navržené instalace dle projektu jednotlivých profesí.

### **Terénní úpravy**

Terénní úpravy se provádějí po dokončení realizace objektu a to v podobě rozprostření ornice a následným osetím travinami. Kolem celého objektu je navržen okapový chodník z betonových dlaždic ( $500 \times 500 \times 50$  mm) se sklonem od objektu 2 %.

### **Rozvody vody**

Vodovodní přípojka objektu bude napojena na veřejný vodovodní řád. Potrubí z PE-HD je navrženo pro vnitřní rozvody vody. Veškeré vnitřní rozvody jsou izolovány návlekovou izolací. Jednotlivá vedení porubí budou umístěna v sádkartonových předstěnách GKBI Knauf tl. 12,5 mm, v drážkách ve zdivu a v 1.PP podél stěn. Podrobné řešení není předmětem této bakalářské práce.

### **Rozvod vnitřní kanalizace**

Vnitřní kanalizace bude napojena na veřejnou kanalizaci. Pro vnitřní rozvod kanalizace budou použity trubky a tvarovky HT systému Plus+ (polypropylen s minerálním plnivem). Veškeré vnitřní rozvody jsou izolovány návlekovou izolací. Svislé odpadní potrubí bude odvětráváno nad střechou pomocí větracího potrubí a opatřeného větrací hlavicí. Odpadní a větrací potrubí jsou vedená v instalačních šachtách. Revizní šachta ( $\varnothing 600$  mm) je umístěna venku na kanalizační přípojce. Čistící kusy jsou umístěny 1 m nad podlahou. Podrobné řešení není předmětem této bakalářské práce.

### **Vnitřní elektroinstalace**

Objekt bude pomocí přípojky elektro napojen na veřejnou síť rozvodu elektřiny. Podrobné řešení není předmětem této bakalářské práce.

### **Otopná soustava**

Vytápění objektu bude centrální pomocí elektrické akumulární kotelny napojené na rozvodnou skříň. Elektrický akumulární kotel Komextherm EKO 3 je zdrojem tepla pro ústřední teplovodní vytápění, které jako zdroj energie využívá elektrický proud. Podrobné řešení není předmětem této bakalářské práce.

## Příprava TUV

Ohřev teplé užitkové vody bude zajištěn připojením zásobníků TUV na elektro-akumulační kotel. Podrobné řešení není předmětem této bakalářské práce.

**Tabulka č. 3 - Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky**

<b>Konstrukce</b>	<b>Materiál</b>
<b>Základové konstrukce</b>	
Základové pásy	Monolitické základové pásy z betonu C 20/25
Podkladní beton	Prostý beton C 20/25
<b>Svislé konstrukce</b>	
Suterénní zdivo	Keramické tvárnice POROTHERM 44, tl. 440 mm
Obvodové zdivo	Keramické tvárnice POROTHERM 44 PROFI, tl. 440 mm
Vnitřní nosné zdivo	Keramické tvárnice POROTHERM 30 AKU SYM, tl. 300mm
Vnitřní nosné zdivo suterénu	Keramické tvárnice POROTHERM 30 PROFI, tl. 300 mm
Příčky	Keramické tvárnice POROTHERM 11,5 PROFI, tl. 115 mm
<b>Vodorovné konstrukce</b>	
Stropní konstrukce	Keramobetonové stropní nosníky POROTHERM POT 160 × 175 mm vyplněny vložkami MIAKO 19/50 PTH a 19/62,5 PTH
Věnc	Ztužující věnc z betonu C 20/25. Výztuž železobetonového věnce viz posudek statika
<b>Schodiště</b>	Železobetonové deskové tl. 185 mm
<b>Střecha</b>	
Střešní krytina	Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm; Hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER PLUS tl. 3 mm
Nosná konstrukce střechy	Keramobetonové stropní nosníky POROTHERM POT 160 × 175 mm vyplněny vložkami MIAKO 19/50 PTH a 19/62,5 PTH
Atika	Keramické tvárnice POROTHERM 30 PROFI, tl. 300 mm

## **Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod. [1]**

Projekt byl proveden dle platné legislativy, především se jedná o zákon č. 183/2006 Sb., [4] vyhlášku 499/2006 Sb., [1] vyhlášku 268/2009 Sb., [3] vyhlášku 501/2006 Sb. [2].

## **Výpis norem, zákonů, nařízení vlády a vyhlášek, které je nutno dodržovat během výstavby [1]**

### **Zákony:**

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce [16]

Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [14]

### **Nařízení vlády:**

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [15]

### **Vyhlášky:**

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení [17].



## Část technologická

### 1. Popis etapového procesu zastřešení

#### 1.1 Materiály jednotlivých vrstev střešního pláště

##### Hydroizolační souvrství je tvořeno:

Horním hydroizolačním pásem ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR, který je vytvořen z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je z polyesterové rohože a je vyztužená skleněnými vlákny umístěnými v podélném směru. Celková tloušťka pásu je 4,5 mm. Vrchní strana je opatřena břídlíčným posypem, spodní strana PE folií.

Spodním hydroizolačním pásem GLASTEK 30 STICKER PLUS z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny v celkové tloušťce 3 mm. Vrchní strana pásu je opatřena jemným posypem, spodní strana opatřena ochrannou snímatelnou fólií.

##### Spádová vrstva je tvořena:

Tepelně izolačními klíny Penopol EPS 150 S Stabil 20/40 mm, s objemovou hmotností cca 20 – 25 kg/m<sup>3</sup> pro nepochozí třechy v tloušťkách od 20 – 222 mm.

##### Tepelně izolační vrstva je tvořena:

Tepelně izolačními deskami z pěnového polystyrenu Styrotrade EPS 100 S, s objemovou hmotností cca 15 – 20 kg/m<sup>3</sup> pro nepochozí střechy v tloušťce 140 mm.

##### Parozábrana je tvořena:

Hydroizolačním pásem GLASTEK AL 40 MINERAL z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z Al folie kaširovanou skleněnými vlákny v celkové tloušťce 4 mm. Vrchní strana je opatřena jemným posypem, spodní strana PE folií.

##### Nosná konstrukce je tvořena:

Stropem Porotherm skládající se z keramobetonových stropních nosníků POT, cihelných vložek MIAKO a s nadbetonávkou vyztuženou svařovanou sítí v celkové tloušťce 250 mm.

## **1.2 Skladba střešního pláště**

- Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm
- Hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER PLUS tl. 3 mm
- Tepelněizolační klíny EPS 150 S STABIL tl. od 20 – 222 mm
- Tepelně izolační desky EPS 100 S tl. 140 mm
- Parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm

## **1.3 Obecné požadavky na teplotu vzduchu, pásu a podkladu**

Pásky z SBS modifikovaného asfaltu se natavují při minimální teplotě 5 °C. Oxidované pásky se zpracovávají od 10 °C. Pokud tyto požadavky nelze splnit, kvůli dodržení stanovených lhůt výstavby, je nutné provést jiná pomocná opatření (vytápění provizorních přístřešků, apod.). Naopak střešní asfaltové souvrství se doporučuje provádět do maximální povrchové teploty pásů 50 °C, což odpovídá venkovní teplotě cca 25 °C ve stínu.

Asfaltové pásky se kladou kolmo k okapu (po spádu).

## **1.4 Převzetí pracoviště před započítím prací**

Po dokončení stropní konstrukce a vyzdění atiky se předá stavba stavbyvedoucím. Provedou se příslušné kontroly kvality předešle provedené práce a celková připravenost pro práce následující. Stavbyvedoucí přejímá i materiál, který zkontroluje podle dodacího listu. Vše se zaznamenává do stavebního deníku.

## **1.5 Pracovní postup**

Podklad je nutno před pokládkou souvrství střechy očistit, zbavit volných úlomků a ostrých výstupků.

Parozábrana se bude natavovat na betonový podklad třídy C 20/25. Z hlediska lepší přilnavosti asfaltového pásu k podkladu se před položením parozábrany aplikuje na podklad studená asfaltová emulze DEKPRIMER.

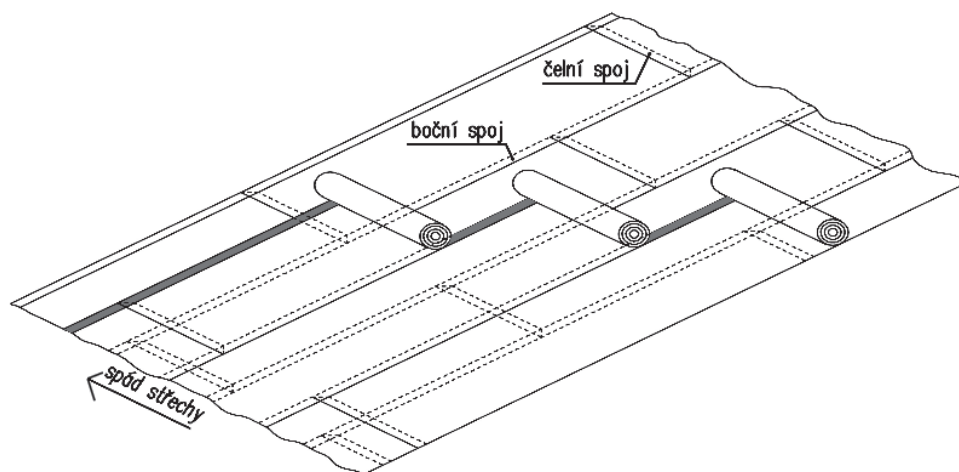
Po zatvrdnutí emulze se asfaltové pásy GLASTEK AL 40 MINERAL pokládají celou délkou role vedle sebe se vzájemnou šířkou bočních přesahů minimálně 80 mm, šířkou čelních přesahů minimálně 100 mm. Při natavování se použije ruční hořák, jelikož jiné vybavení by mohlo pás nekontrolovatelně dlouho zahřívat a tak degradovat strukturu SBS pásu. Před započítím natavování pásů k podkladu je nutné si každý pás rozvinout v místě lepení. Tento krok je důležité provést z hlediska umístění pásů do správné polohy a zamezit tak křivému přilepení pásů. Po celkovém rozvinutí role se jedna její polovina svine ke středu. Pomalým rozvíjením a zahříváním pásu za pomoci ručního hořáku se lepí k podkladu. Takto se postupuje i u druhé poloviny role pásu. Natavení následujících pásů se provádí již s přesahem, kterým se k sobě lepí krycí vrstvy jednotlivých pásů.

Nalepení první vrstvy tepelné izolace v podobě desek z EPS se provede nanesením střešního lepidla INSTA-STIK na asfaltový podklad. Lepidlo je vhodné aplikovat při teplotách okolního vzduchu od 5 °C do 35 °C. Na vnitřní ploše podkladu se provádí cca 4 pruhy lepidla/m s osovou vzdáleností těchto pruhů 300 mm. Na okrajích a v rozích střechy se provede cca 7 pruhů/m v 150 mm rozestupech. Desky tepelné izolace EPS 100 S se budou na lepidlo pokládat kolmo k většímu rozměru desky. Dílce EPS se umísťují těsně vedle sebe na vazbu.

Tepelně izolační klíny se umísťují jako druhá vrstva tepelné izolace. Lepí se na vrstvu první s prostřídáním spár, tak aby se zamezilo vzniku tepelných mostů. Pruhy lepidla se nanášejí v kolmém směru na pruhy předcházející lepené vrstvy tepelně izolačních desek. Desky se do nanesených pásů lepidla musí osadit co nejdříve cca do 3 minut. Poté se se musí daná část zatížit, nejlépe pohybem pracovníka, aby se docílilo maximálního rozptýlení lepidla po ploše desky. Následně se desky zatěžují stejným způsobem v intervalech 4 - 6 minut, dokud nebude dosaženo pevného spojení tepelné izolace (cca 20 – 45 minut). Na celé střeše je pomocí tepelně izolačních klínů vytvořen stejný 3% spád. Spádové dílce se vyrábějí pro každou konkrétní stavbu na zakázku podle vypracovaného kladečského plánu sklonové tepelně izolační vrstvy.

Po vytvrdnutí lepidla se na tepelně izolační klíny pokládá samolepicí SBS pás GLASTEK 30 STICKER PLUS. Po odstranění snímatelné folie se pásy lepí k EPS podkladu. Pásy se kladou vedle sebe s podélným přesahem, zároveň se tyto přesahy přitlačují válečkem, aby se spojily dva sousední pásy k sobě. Příčné spojení pásů nastává až po odstranění minerálního pásu v přesahu. Celé hydroizolační souvrství se klade jedním směrem

s prostřídáním vrstev o polovinu šířky role pásu. Styk čelního a bočního spoje má mít tvar písmene T.



Obrázek č. 1 – Kladení asfaltový pásů [21]

Vrchní pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR se celoplošně natavuje na spodní pás. Ten se tím pádem zahřívá a jeho samolepící povrch ideálně spojí pásy dohromady. Při natavení se používá metoda tzv. rozbalovače rolí, kdy si izolatér roli asfaltového pásu táhne za sebou.

## 1.6 Přejímka hydroizolačního souvrství tvořeného z SBS pásů

Po dokončení jednotlivých etap hydroizolační vrstvy se provádí přejímka hydroizolace z SBS pásů. Při přejímce se kontroluje:

- spojení jednotlivých asfaltových pásů mezi sebou a jejich stabilita
- velikost překrytí a natavení pásů
- těsnost hydroizolačních pásů
- zda spojitost hydroizolace, rozsah a dimenze odpovídá projektu
- provedení jiskrové, zátopové zkoušky

## **2. Identifikace a vyhodnocení rizik**

Účelem hodnocení rizik je vytvoření určitých podkladů vedoucí k ochraně bezpečnosti a zdraví zaměstnanců na pracovištích. Zaměstnavatel na základě těchto podkladů provádí potřebná opatření vedoucí k předcházení rizikovým situacím, odstraňování nebo alespoň jejich minimalizaci.

### **2.1 Chronologický postup vedoucí k vyhodnocení rizik**

1. Specifikace úkolu
2. Identifikace rizik
3. Stanovení rizik
4. Odhad a ohodnocení rizik
5. Odstranění / omezení rizika
6. Pravidelné hodnocení rizik
7. Seznámení zaměstnanců se zjištěnými riziky

Hlavním významem postupu je získat celkový přehled o možných nebezpečích vznikajících na pracovišti, a to tím že se provede zhodnocení těchto rizik. Dosažené hodnoty mají zaměstnavatele upozornit na nejvýznamnější rizika, která mohou na pracovišti nastat.

### **2.2 Identifikace a hodnocení rizik obecně v krocích**

#### **2.2.1 Krok č. 1 – Specifikace úkolu**

Stanovení seznamu míst. Stanovení seznamu činností, které jsou na daném místě prováděny.

#### **2.2.2 Krok č. 2 – Identifikace rizik**

Přiřazení možného nebezpečí, které může vzniknout.

### 2.2.3 Krok č. 3 – Stanovení rizik

Ke každému riziku stanovíme pomocí tabulky nejvýznamnější následky, které mohou reálně nastat.

**Tabulka č. 4 - Ohodnocení rizik [25]**

P - pravděpodobnost vzniku a existence nebezpečí	N – možné následky ohrožení	H – názor hodnotitelů
1 Nahodilá	1 Poškození zdraví bez pracovní neschopnosti	1 Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení
2 Nepravděpodobná	2 Poškození zdraví s pracovní neschopností	2 Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení
3 Pravděpodobná	3 Vážnější úraz a úraz s trvalými následky	3 Větší, nezanedbatelný vliv na míru ohrožení a nebezpečí
4 Velmi pravděpodobná	4 Těžký úraz s trvalými následky	4 Velký a významný vliv na míru ohrožení a nebezpečí
5 Trvalá	5 Smrtelný úraz	5 Více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí

Výpočet:

$mR = P \times N \times R$  (míra rizika = pravděpodobnost  $\times$  možné následky ohrožení  $\times$  názor hodnotitelů)

### 2.2.4 Krok č. 4 – Ohodnocení rizik

Přijmeme, či nepřijmeme riziko. Pokud ne, co musíme udělat k odstranění rizik nebo alespoň jejich snížení na přijatelnou míru. Pro zařazení rizik využijeme tabulku míry rizika.

**Tabulka č. 5 - Určení míry rizika mR [25]**

< 3	Bezvýznamné riziko
3 – 10	Akceptovatelné riziko
11 – 50	Mírné riziko
51 – 100	Nežádoucí riziko
> 100	Nepřijatelné riziko

### **2.2.5 Krok č. 5 – Odstranění / omezení rizika**

Rizikům se má v první řadě předcházet a to tak aby byly splněny všechny požadavky stanovené právními předpisy a normami. Výsledkem všech předchozích kroků je určení opatření k prevenci rizik. Nejúčinnější prevencí je úplné odstranění rizik. Eliminované nebezpečí se nesmí nepřenést jinam, kde by jeho důsledky mohly způsobit daleko vážnější ohrožení. Pokud nelze volit úplné odstranění snažíme se nebezpečí omezit na nejmenší možnou míru, tak aby byla co nejméně ohrožena bezpečnost a zdraví zaměstnanců. Výsledné hodnocení se promítne do přehledné tabulky, podle které se bude rozhodovat o formě bezpečnostního opatření, které je pro daný případ nejvhodnější. Toto rozhodnutí záleží vždy na dohodě mezi zaměstnavatelem a osobou odborně způsobilou.

### **2.2.6 Krok č. 6 – Pravidelné hodnocení rizik**

Velmi důležitým krokem je pravidelné provádění hodnocení rizik a to v následujících situacích:

- pořízení nového zařízení či realizace nového pracoviště a to před jejich uvedením do užívání
- pokud dojde k nehodě či úrazu pracovníka na pracovišti
- když je to nařízeno příslušným odborovým orgánem nebo navrženo zástupcem zaměstnanců BOZP
- po změně, která by mohla případně ohrozit bezpečnost práce
- bezprostředně po provedení nebezpečného opatření

### **2.2.7 Krok č. 7 – Seznámení zaměstnanců se zjištěnými riziky**

S výsledkem vyhodnocení rizik včetně přijatých bezpečnostních opatření informujeme zaměstnance a příslušné odborové orgány či zástupce pro BOZP.

Pro zaměstnance a jejich vedoucí zajistíme kvalitní školení o předpisech BOZP včetně informací o rizicích týkající se jejich práce a zaručíme pravidelné prověřování jejich znalostí. Zúčastněné také informujeme o výsledcích kontrol, které byly provedené po přijatých bezpečnostních opatřeních. Seznámíme o možných rizicích i osoby, které se s vědomím zaměstnavatele pohybují po pracovišti, ale zaměstnanci to nejsou.

## **2.3 Identifikace a hodnocení možných rizik vznikajících na ploché střeše**

Veškerá možná rizika, která mohou nastat, jsou shrnuta v tabulce identifikace a hodnocení rizik, která je součástí přílohy bakalářské práce. Pro názornost je zde rozepsáno v postupných krocích hodnocení jednoho vybraného rizika z tabulky.

### **Identifikace a vyhodnocení rizika:**

Práce ve výškách

Charakteristika: Pracovníci provádějí udržovací práce na ploché střeše

#### **Krok č. 1**

Stanovení seznamu míst: Střecha budovy

Stanovení seznamu činností: Udržovací práce

#### **Krok č. 2**

Možné nebezpečí, které může nastat:

Č. 1 - Pracovníci nevyužívají osobní ochranné pracovní prostředky

Následek nebezpečné situace:

Č. 1 – Pády osob z výšek nebo do hloubky



### Krok č. 3

Č. 1:

- pravděpodobnost (P) 5
- možné následky ohrožení (N) 5
- názor hodnotitelů (H) 5

$$mR = P \times N \times H = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

### Krok č. 4

Č.1 -  $mR = 125 \Rightarrow$  odpovídá nepřijatelnému riziku  $\Rightarrow$  stanovení speciálního bezpečnostního opatření je nutné

### Krok č. 5

Navržené bezpečnostní opatření:

Č. 1 – Zádržný systém s OOPP používat vždy, pokud není navržena kolektivní ochrana. Pravidelně školit pracovníky v oblasti ochrany bezpečnosti práce ve výškách.

Jednotlivé situace jsou vždy posuzovány individuálně podle pocitů a zkušeností projektanta (jednotlivce). U hodnocení rizik vyvozených při jakékoliv práci na střeše je předpokládáno, že je zajištěna bezpečnostní ochrana pracovníků. Proto se bere na vědomí, že tyto situace jsou hodnoceny jen na základě nebezpečí, která hrozí při této činnosti nikoliv to, že pracovníci pracují ve výškách a mohou spadnout, protože nejsou jištěni. Pouze situace jasně prokazující chybějící návrh, opomenutí či špatně provedenou montáž a opotřebení ochranných prostředků na stavbě hodnotíme za nejzávažnější možná rizika.

## 2.4 Zjištění nejzávažnějšího rizika a jeho bezpečnostní opatření

Hlavním smyslem stanovení a ohodnocení rizik je najít na základě vytvořené tabulky nejzávažnější riziko, které musí být přednostně eliminováno. Jelikož se zabývám riziky vznikajícími pouze na střeších, je vždy nejzávažnějším rizikem pád osob ze střechy budovy. Následkem rizika je smrtelný úraz. Nejdůležitějším krokem je proto stanovit návrh vhodného zajištění ochrany bezpečnosti pracovníků pohybujících se na ploché střeše. Střechu tedy přednostně zajistit kolektivním popř. individuálním jištěním.

### 3. Návrh ochrany proti pádům z výšky pro plochou střechu

#### Základní způsoby ochrany pracovníků před pádem:

**1) Kolektivní ochrana** – pracovník není ohrožen pádem z výšky. Nepotřebuje tedy žádné speciální vybavení proti pádu osob z výšky nebo do hloubky. U kolektivní ochrany je nutné, aby fungovala již při stavebních pracích. Jedná se především o klasická či přenosná zábradlí nebo ochranné koše, apod.

**2) Individuální ochrana** – pomocí prostředků osobní ochrany je pracovník jištěn k pevnému kotvicímu bodu lanového systému nebo závěsnému háku. Individuální ochrana je využívána ve větší míře k udržovacím pracím. V ČSN EN 795 (Ochrana proti pádům z výšky – kotvicí zařízení) a EN 517 je definován kotvicí bod, zádržný hák nebo lanový systém.

#### 3.1 Kolektivní ochrana

Kolektivní ochrana má podle právních předpisů přednostní řešení při návrhu ochrany před pádem na střechách. Z hlediska bezpečnosti je kolektivní jištění nejméně rizikové, ale po ekonomické stránce je dražší než návrh individuální ochrany.

Kolektivní ochrana se volí zásadně tam, kde mají možnost vstoupit nepoučené, neproškolené a náležitě nevybavené osoby.

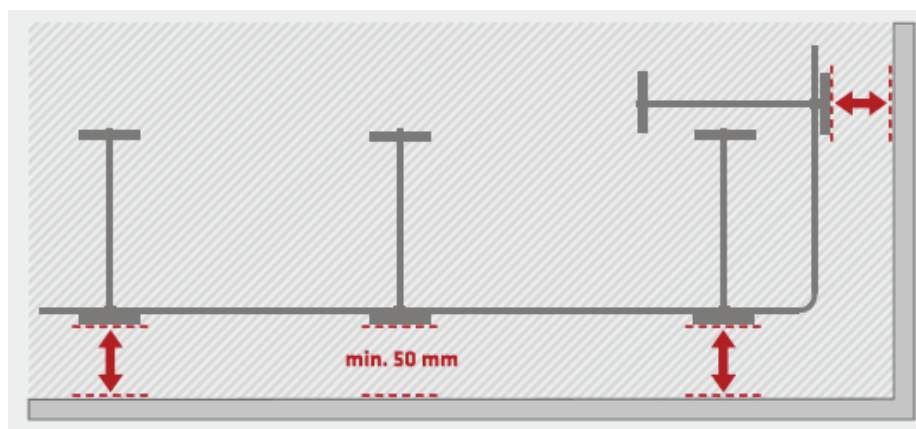
Mezi kolektivní jištění se řadí zejména ochranná zábradlí a zádržné sítě.



Obrázek č. 2 - Kolektivní ochrana před pádem – zábradlí [28]

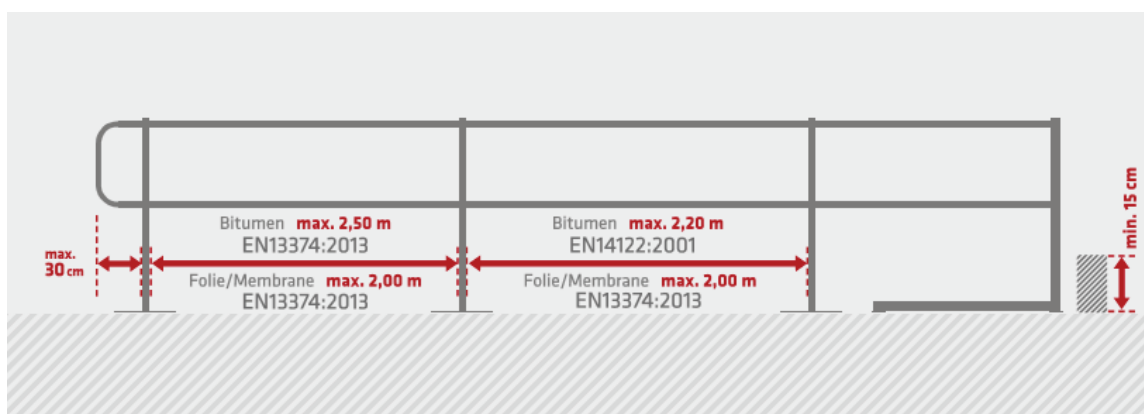
### 3.1.1 Obecné zásady pro návrh zábradlí typu TSG-FU

Vnější pár ocelových destiček musí být vzdálen od okraje střechy minimálně 50 mm.



Obrázek č. 3 - Minimální odstup ocelových destiček zábradlí TSG – FU od hrany střechy [47]

Zábradlí se skládá ze sloupků obdélníkového profilu, které jsou umístěné v osových vzdálenostech maximálně 2,5 m (na okraji), max. 2,2 m (v poli). Mezi nimi jsou vytvořené dvě řady zábradelních tyčí o Ø 40 mm.



Obrázek č. 4 - Maximální vzdálenost sloupků zábradlí TSG – FU [47]

Vytvoření rohového elementu je provedeno rohovým dílem pro zalomení v úhlu Ø 40 mm (90 °) vkládanými do zábradelních tyčí přes spojovací prvek.

Kolektivní jištění je vybaveno zábradelní zarážkou.

Systém obsahuje komponenty, které napomáhají zábradlí překonávat změny výškové úrovně na střešních plochách.

### Parametry:

Sloupek -  $30 \times 70 \times 1\,150$  mm (složení: sloupek se spodní částí profilu kotvený přes destičky k podkladu)

Zábradelní zarážka -  $40 \times 60 \times 1\,190$  mm

Zábradelní tyč -  $\varnothing 40$  mm

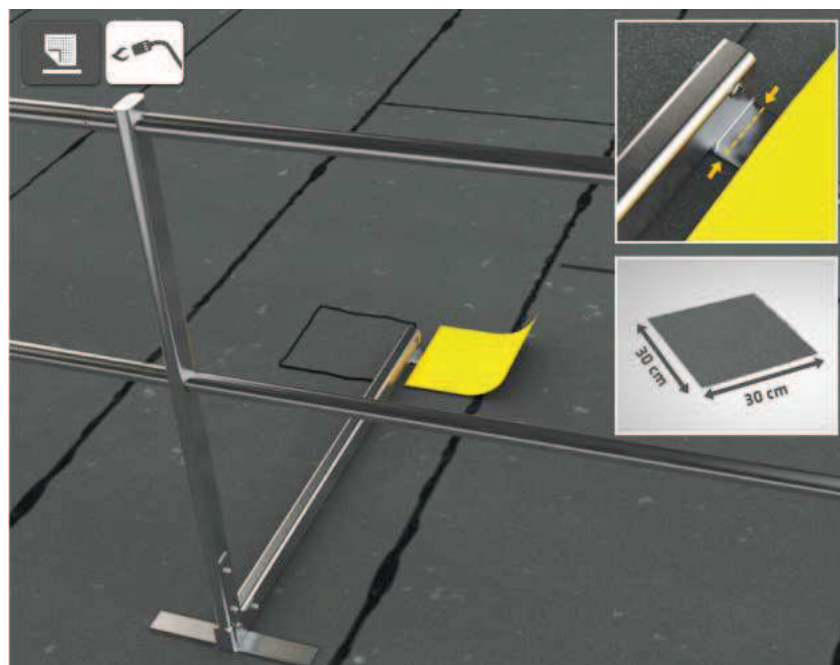
Rohový díl pro zalomení v úhlu  $90^\circ$  (koleno) -  $\varnothing 40$  mm

Hmotnost sloupku - 3 kg

### **3.1.2 Návrh zábradlí**

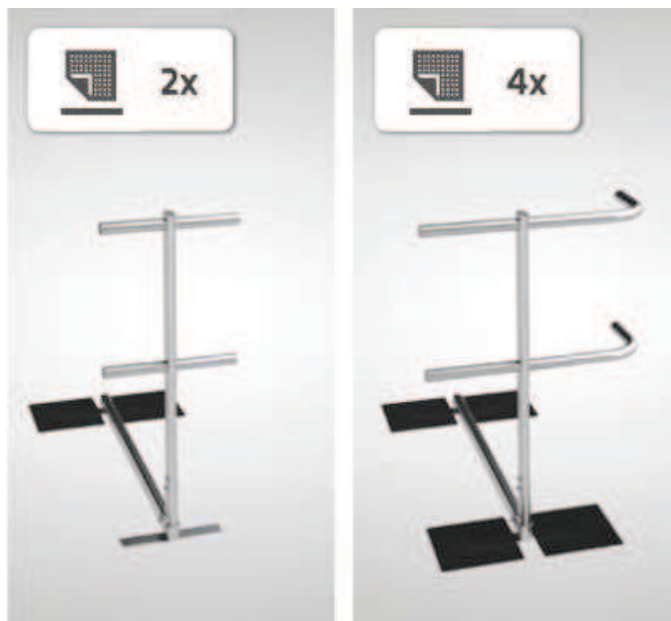
Pro řešený objekt, který má výšku 9,600 m, musí být zábradlí opatřeno zvýšenou výškou 1 100 mm. Pro kolektivní ochranu ploché střechy bytového domu je zvoleno zábradlí typu TSG-FU.

Navržené zábradlí je tvořeno z hliníku a nerezavějící oceli. Kolektivní jištění je k podkladu kotveno asfaltovými pásy rozměrů  $30 \times 30$  cm. Spodní část profilu zábradlí je opatřena destičkami, přes které se přetavují pláty příslušné hydroizolace té samé, co se nachází na ploše střechy.



*Obrázek č. 5 - Kotvení zábradlí TSG - FU k podkladu pomocí asfaltových pásů rozměrů  $30 \times 30$  cm [47]*

V poli zábradlí se vždy asfaltovými pláty převažuje pár destiček umístěný blíže středu střechy. Na koncích se pásy natavují přes dva páry destiček (jeden pár blíže středu a druhý blíže okraji). Destičky tvoří částečně vyrovnávací závaží zábradlí.



*Obrázek č. 7 - Místa kotvení zábradlí pomocí asfaltových HI pásů [47]*

Vnější pár ocelových destiček je vzdálen od okraje střechy minimálně 100 mm. Sloupky zábradlí jsou umístěné v osových vzdálenostech maximálně 2,1 m jak na okrajích a v polích. Rozteč zábradelních tyčí je pevně stanovena předem vytvořenými kruhovými otvory ve sloupku. Na rozích objektu je zábradlí opatřeno rohovým dílem pro zalomení v úhlu 90 °. Zajištění bezpečného propojení na rozích objektu, kde je úhel  $\alpha > 90^\circ$  a nebo  $\alpha < 90^\circ$ , je opatřeno vložením rohových dílů pro zalomení v úhlu 0 – 180 °.

## 3.2 Individuální ochrana

### Zádržný systém

U střešních ploch se sklonem do  $10^\circ$  se k jištění používají kotvící body podle požadavků EN 795. Kotvící body jsou umístěny na střešní ploše a mezi nimi je napojeno lano, které vymezuje pohybovou dráhu pracovníka. Umístění kotvících bodů musí splňovat společné pravidlo:

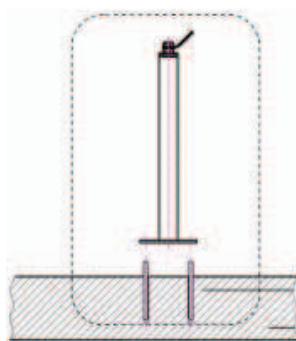
- při provádění udržovacích prací nesmí být délka případného pádu na laně větší než 1 500 mm.



*Obrázek č. 7 - Zádržný systém - jištění pomocí kotvících bodů umístěných na ploše střechy [28]*

### 3.2.1 Charakteristika kotvících bodů a poddajného vedení dle EN 795

Tuhé a nedeformovatelné, tak jsou definovány kotvící body.



*Obrázek č. 7 - Tuhý, nedeformovatelný kotvící bod [28]*

Poddajným vedením je ocelové lano, které propojuje jednotlivé kotvící body.

### 3.2.2 Určení hloubky pádu na laně

U objektu, kde navrhujeme zádržný systém, je vždy nutné uvážit, zda v každém místě možného pádu je dostatečně volný prostor. Pro udržovací práce se v České republice považuje maximální délka pádu na laně 1 500 mm. Stanovení této délky je z důvodů hotové fasády. Součástí fasády mohou být různé výstupky, skleněné plochy apod., které mohou způsobit vážné zranění pracovníka. Projektant tedy musí všechny tyto skutečnosti posoudit, aby mohl zádržný systém správně navrhnout.

### 3.2.3 Určení délky pádu u systémů s poddajným vedením

Kromě stanovení délky pádu na laně je u zádržného systému s poddajným vedením nutné vzít v úvahu také průhyb lana. Je dán zejména délkou lana v úseku mezi dvěma kotvicími body. Stanovení dle dané tabulky:

**Tabulka č. 6 – Průhyb lana u horizontálního lanového systému [28]**

Vzdálenost mezi jednotlivými kotvicemi v m	Průhyb lana po pádu v cm								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
2	75	66	59	56	53	50	49	47	46
4	88	77	69	66	62	59	57	55	54
6	104	91	82	77	73	69	67	65	64
8	123	108	96	92	87	82	79	77	75
10	146	127	114	108	102	96	94	91	89
12	172	149	134	128	121	114	111	107	x
14	203	179	159	151	143	134	131	x	x
	300	200	100	80	60	40	30	20	10
Celková délka lanového systému mezi 2 koncovými body v m									

Osová vzdálenost kotvicích bodů na řešeném objektu je cca mezi 4 -7 m, celková délka lana cca 60 m. Průhyb lana stanovený pro větší rozpětí je 80 cm.

Interpolace:

$$\frac{y-y_0}{y_1-y_0} = \frac{x-x_0}{x_1-x_0} [56]$$

$$y = y_0 + (x - x_0) \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} [56]$$

$$y = 73 + (6,945 - 6) \frac{87 - 73}{8 - 6} = 79,615 \text{ cm} = 80 \text{ cm}$$

Stanovení průhybu lana na základě přiložené tabulky je pouze orientační, jelikož tabulka je sestavena pro pád 4 osob s úvazkem bez tlumiče pádu. Přesné určení průhybu lana by se muselo stanovit přesnějšími metodami a výpočty, které ale nejsou předmětem bakalářské práce.

Na základě tohoto výpočtu máme alespoň představu o tom, že k určitému průhybu docházet bude. Pro tento řešený objekt tedy budeme brát v úvahu průhyb lana pro možný pád jedné osoby. Z tabulky tedy vezmeme hodnotu celkového průhybu podělenou čtyřmi. Pád jedné osoby tedy vyvodí průhyb 20 cm. Z tohoto důvodu při návrhu zkrátíme délku pádu na laně z 1 500 mm na 1 300 mm. V místě rohů objektu, kde pracovník nedosáhne, si může svůj úvazek nepatrně prodloužit a připnout se přímo ke kotvicímu bodu. Jelikož pracovníci budou vybaveni bezpečnostním postrojem, ke kterému bude připojen pohyblivý zachytávač pádu v celkové délce 5 m.

### **3.2.4 Pravidla pro navrhování zádržných systémů proti pádu**

Osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu se výhradně používají tam, kde povaha práce vylučuje použití prostředků kolektivní ochrany. Použijí se také tam, kde to bude účelné a bezpečné a to s ohledem na předpokládaný rozsah, dobu prováděných prací a stanovený počet zaměstnanců.

V průvodní zprávě musí být obsaženy požadavky na uspořádání, montáž/demontáž, zajištění stability, používání a kontrolu konstrukce. Pracovní prostředek proti pádu, popř. pracovní polohovací systém s umístěním kotevních bodů musí být definován v technologickém postupu. Ve směru pádu musí být místo kotvení osobního ochranného prostředku dostatečně odolné.

Před samotným návrhem je nutné definovat případná možná rizika, která mohou při práci nastat:

- pád na okraji střechy,
- uklouznutí na kluzkém povrchu,
- silné poryvy větru,
- náhlá nevolnost,
- nepozornost při práci,
- propadnutí otvorem.



#### Rozdělení prováděných udržovacích prací na střeše:

- běžné
- plánované
- pravidelné
- nahodilé
- akutní (prováděné v extrémních podmínkách např. za mrazu) - zajistit provádění bezpečné práce je vždy mimořádné náročné

#### Zároveň bude potřebné posoudit:

- případné přemísťování břemen,
- provádění montáží a demontáží,
- používání pracovních prostředků a nářadí,
- rozměry a tvar plochy,
- výšku objektu,
- počet pracovníků,
- dobu vykonávaných prací,
- rádius pohybu pracovníků,
- a další.

Poddajné systémy volíme pro pravidelné práce, pro práce vyžadující velký rozsah pohybu pak systémy poddajné průběžné, bez nutnosti převazovat se mezi jednotlivými poli.

Zaměstnavatel dohlíží na to, aby pracovníci byli dostatečně chráněni proti možným rizikům, povětrnostním vlivům a to za pomoci ochranných prostředků, které vyhovují dané povaze práce. Tyto pomůcky musí být pravidelně kontrolovány a zkoušeny podle průvodní dokumentace. Přitom mohou být použity jenom ochranné pomůcky, které podléhají zvláštním právním předpisům.

Zhotovitel zajišťuje v místech s možným nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, aby osamocení pracovníci byli seznámeni s pravidly dorozumívání pro případ nehody. Stanoví se účinná forma dohledu pro včasné poskytnutí první pomoci.

### 3.2.5 Stanovení vhodného typu ochranného prostředku proti pádu

Rozhodující pro správnou volbu ochranného prostředku je bezpečnost a ochrana zdraví pracovníků. Vycházíme zejména z:

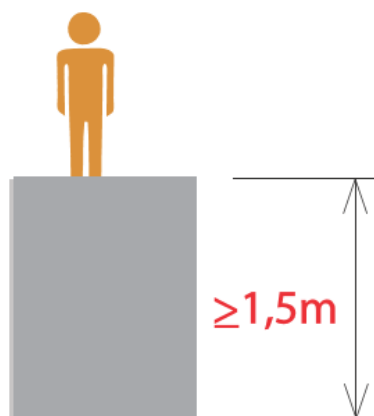
- hodnocení rizik,
- rozsahu a charakteru práce,
- doby prováděných prací,
- velikosti, sklonu a tvaru plochy, na které se pracuje,
- výšky plochy.

### 3.2.6 Obecné zásady individuální ochrany proti pádu

Při návrhu systému kotvicích bodů je potřebné dodržovat zásady, pomocí kterých, se co možná nejlépe vyloučí lidská chyba. Touto chybou je v hlavním případě možnost špatně zvolené délky osobního úvazu pracovníka. Pád z výšky může mít často závažné následky, proto je vždy nutná rychlá záchrana. Doba vyproštění správně zajištěného pracovníka, který spadl, nemá překročit 10 – 20 minut. Délka volného pádu na laně má rozhodující vliv na případné zranění a dobu vysvobození.

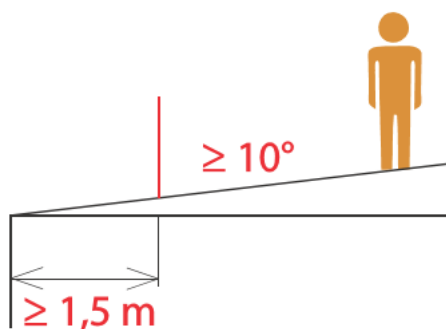
Zásady návrhu pro kotvicí body a systémy:

a) Volná hloubka pádu na laně může být maximálně do 1 500 mm. Touto hranicí je zajištěno, že lze vyprostit osobu i za pomoci osobního kontaktu,



Obrázek č. 8 – Maximální hloubka volného pádu na laně [28]

b) Kotvící body u střešních ploch do  $10^\circ$  nemohou být osazovány blíže k hraně možného pádu než 1 500 mm.



Obrázek č. 9 - Minimální vzdálenost kotvících bodů od hrany střešní plochy se sklonem do  $10^\circ$  [28]

### 3.2.7 Dělení ploch dle sklonu s rizikem pádu z výšky nebo do hloubky

Jednotlivé sklony sloužící pro potřeby ochrany před pádem jsou definovány v nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [8].

#### Základní členění:

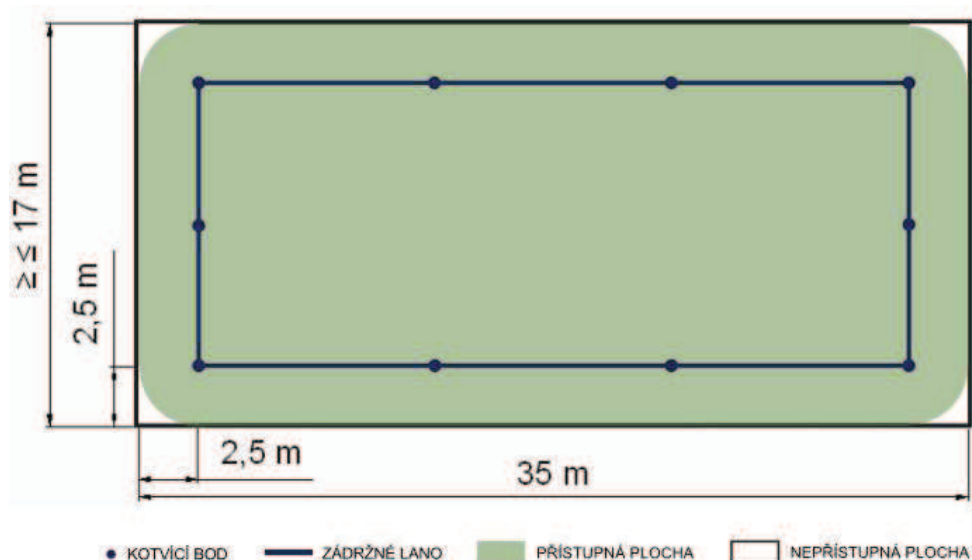
1. Plochy se sklonem do  $10^\circ$
2. Plochy se sklonem nad  $25^\circ$
3. Plochy se sklonem nad  $45^\circ$
4. Plochy kluzké

Řešený objekt spadá do ploch se sklonem do  $10^\circ$  a návrh ochrany proti pádu bude splňovat požadavky pro tuto kategorii.

Střešní plochy, u kterých je 1 500 mm od okraje umístěna vhodná zábrana, nemusí mít navrženou ochranu proti pádu. Zábrana se považuje za správnou, pokud odpovídá ČSN 74 3305 – Ochranná zábradlí [19].

### 3.2.8 Návrh kotvícího systému na plochy se sklonem do $10^\circ$

Střešní plocha objektu pro osazení ochranných prostředků proti pádu bude řešena systémem s vodorovným poddajným vedením. Jedná se o vedení, které se neodchýlí od svislice o více než  $15^\circ$ .



Obrázek č. 10 - Systém s vodorovným poddajným vedením [28]

Mezi výhody tohoto řešení se řadí:

- do vrstvy střechy se provede méně prostupů než u systému jednotlivých kotvících bodů
- pracovník má nižší riziko volby, že zvolí nesprávnou délku úvazu
- celkově mají pracovníci při využití tohoto systému lepší manipulační schopnosti a tedy větší komfort při provádění prací na střeše

Mezi nevýhody tohoto řešení se řadí:

- pořízení kotvících bodů a nerezového lana je finančně náročnější než realizace samotných kotvících bodů
- rohové plochy jsou obtížněji řešitelné, je-li poddajné vedení vzdáleno více od hrany pádu
- finančně náročnější

### 3.2.9 Návrh kotvícího bodu pro řešený objekt

#### Postup určení správné výšky a typu kotvícího bodu

1. Stanoví se typ nosné konstrukce a na základě toho se zvolí vhodný typ kotvícího bodu
2. Stanoví se výška souvrství nad nosnou konstrukcí v místě kotvícího bodu
3. K výšce skladby se připočte doporučená výška sloupku nad střešní rovinou 150 mm
4. Celková výška vychází z předešle vypočtené hodnoty zaokrouhlené nahoru na celé stovky v mm

**ad 1.** Pro kotvení jednotlivých bodů je nutno pod skladbou střešního pláště vytvořit nosnou konstrukci z betonu C 20/25 minimální tloušťky 100 mm. Navržené kotevní body budou tvořeny z kotvících bodů TOPSAFE TSL-BSR10 o Ø 42 mm.

**ad 2.** Skladba střešního pláště bez nosné konstrukce:

- Hydroizolační pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR tl. 4,5 mm,
- Hydroizolační pás GLASTEK 30 STICKER PLUS – tl. 3 mm,
- Tepelně izolační klíny EPS 150 S STABIL 20/40 mm – tl. od 20 – 222 mm,
- Tepelně izolační desky EPS 100 S – tl. 140 mm,
- Parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL tl. 4 mm

Výška souvrství v nejvyšším bodě činí:

$$V_s = 4,5 + 3 + 222 + 140 + 4 = 373,5 \text{ mm} = 374 \text{ mm}$$

**ad 3.** Maximální výška souvrství + výška sloupku nad střešní rovinou

$$V_v = 374 + 150 = 524 \text{ mm}$$

**ad 4.** Celková výška zaokrouhlená na celou stovku mm

$$V_c = 600 \text{ mm}$$

### 3.2.10 Návrh počtu kotvících bodů pro řešený objekt

U plochých střech je nutné zajistit nebezpečné okraje střechy (kde je výškový rozdíl 1,5 m a vyšší) a to z důvodů možného pádu osob z výšky. Kotevní body se umísťují od okraje střechy cca 2 – 2,5 m. Maximální osová vzdálenost mezi těmito body je 7,5 – 10 m.

### Výpočet potřebného počtu kotvících bodů na ploché střeše:

#### Severní strana

Severní okraj střechy v celkové délce 25,693 m. Odečtení 2,128 m na jednom, 2 m na druhém rohu a vydělení osovou vzdáleností kotvících bodů 7,5 m. Po zaokrouhlení se získá počet lanových úseků mezi jednotlivými body. K výsledku připočteme 1, abychom získali počet kotvících bodů.

$$(25,693 - (2,128 + 2)) / 7,5 = 2,9 \Rightarrow 3 \text{ lanové úseky} \Rightarrow \mathbf{4 \text{ kotvící body}}$$

#### Západní strana

Západní okraj střechy v celkové délce 12,908 m. Odečtení  $2,128 \times 2,128$  m na rozích a vydělení osovou vzdáleností kotvících bodů 7,5 m. Po zaokrouhlení se získá počet lanových úseků mezi jednotlivými body. K výsledku připočteme 1, abychom získali počet kotvících bodů.

$$(12,908 - (4,256)) / 7,5 = 1,2 \Rightarrow 2 \text{ lanové úseky (jelikož by osová vzdálenost mezi jednotlivými kotevními body byla delší než maximální 7,5 m, zvýšíme o 1 lanový úsek)} \Rightarrow \mathbf{3 \text{ kotvící body}}$$

#### Jižní strana

Jižní okraj střechy v celkové délce 21,278 m. Odečtení 2,128 m na jednom, 2 m na druhém rohu a vydělení osovou vzdáleností kotvících bodů 7,5 m. Po zaokrouhlení se získá počet lanových úseků mezi jednotlivými body. K výsledku připočteme 1, abychom získali počet kotvících bodů.

$$(21,278 - (2,128 + 2)) / 7,5 = 2,3 \Rightarrow 3 \text{ lanové úseky (jelikož by osová vzdálenost mezi jednotlivými kotevními body byla delší než maximální 7,5 m, zvýšíme o 1 lanový úsek)} \Rightarrow \mathbf{4 \text{ kotvící body}}$$

#### Východní strana

Východní okraj střechy v celkové délce 12,130 m. Odečtení  $2 \times 2$  m na rozích a vydělení osovou vzdáleností kotvících bodů 7,5 m. Po zaokrouhlení se získá počet lanových úseků mezi jednotlivými body. K výsledku připočteme 1, abychom získali počet kotvících bodů.

$(12,130-4)/7,5 = 1,1 \Rightarrow$  2 lanové úseky (jelikož by osová vzdálenost mezi jednotlivými kotevními body byla delší než maximální 7,5 m, zvýšíme o 1 lanový úsek)  $\Rightarrow$  **3 kotvící body**

### **3.2.11 Kotvení bodů TOPSAFE TSL-BRS10 za pomoci rozpěrných kotev**

Kotevní sada obsahuje:

- 4 × svorníkovou ocelovou kotvu FISCHER FBN II 10/10/86
- 4 × matku s podložkou

Parametry:

- vrták Ø 10 mm
- kotevní hloubka 50 mm
- minimální hloubka vrtaného otvoru 78 mm
- závit M10 × 46 mm

Průvlečná montáž:

Spodní hrana kotvícího bodu je opatřena roznášecí deskou 150 × 150 mm, která má již z výroby předvrtané otvory umístěné v rozích desky. Šablonu děr kotvícího bodu přeneseme na betonový podklad tloušťky 100 mm. Vyvrtají se díry 1:1 (průměr závitu = průměr vrtáku) a následně se vyčistí. Upevňovací prvek se vloží do díry přes montovaný prvek a upevní se úderem vrtacího kladiva. Kvalita montáže je kontrolována momentovým klíčem.

### **3.2.12 Navržený záchytný systém**

Na řešené střeše je navrženo deset kotvících bodů TOPSAFE TSL-BSR10 Ø 42 mm, které jsou do předvrtaných děr v betonu C 20/25 kotveny přes základnu velikostí 150×150 mm svorníkovými ocelovými kotvami FISCHER FBN II 10/10/86.

Mezi jednotlivými body je nataženo nerezové lano Ø 8 mm, které je na začátku a konci systému uchyceno koncovkou TSL-KP6. Poddajné vedení je navrženo, tak, že pracovníci musejí své úvazky s jezdce mezi jednotlivými body přepínat. To znamená, že se mohou pohybovat jen na osovou vzdálenost dvou kotvících bodů.

Vyhotovenou stropní konstrukci je nutné pro návrh a ukotvení tohoto záchytného systému opatřit nosnou vrstvou z betonu C 20/25 v minimální tloušťce 100 mm.

Parametry kotvícího bodu TOPSAFE TSL-BSR10 Ø 42 mm:

- maximální osová vzdálenost rozpěrných kotev 110 mm
- výška bodu 600 mm
- materiál nerezová ocel
- vhodné pro maximálně 3 osoby
- splňuje požadavky normy EN 795

Parametry kotvení:

- utažení oka 50 Nm
- utažení kotvícího bodu 45 Nm

### **3.2.13 Návrh délky přípojného lana**

Určení délky přípojného lana je navrženo s ohledem na stanovenou maximální volnou hloubku pádu na laně 1 500 mm. Po odečtení možného průhybu lana, které bylo s rezervou stanoveno na 200 mm, bude délka možného pádu na laně 1 300 mm. Kotvící body jsou umístěné po obvodě střešní plochy s minimálním odstupem od hrany 2 000 mm. Celková délka potřebného přípojného lana tedy je 3 300 mm. V žádném místě od kotvícího bodu nehrozí překročení povolené délky volného pádu.

### **3.2.14 Revize zádržného systému s poddajným vedením**

Z důvodů neustálého odolávání všem povětrnostním podmínkám jsou zpravidla prvky zádržného systému vyrobeny z kvalitní ušlechtilé oceli. Avšak je nutné provádět odborně způsobilou osobou, která má dané oprávnění k revizní činnosti, pravidelné revize a kontroly.

### **Zásady používání, kontrol a revizí zádržného systému**

Zásady před každým použitím systému

Je vždy nutné provést:

- celkovou vizuální kontrolu systému
- ověření, zda není systém někde poškozen



- pokud je u systému zaznamenána porucha, nepoužívat systém a zajistit kontrolu oprávněnou osobou

#### Základní pravidla pro použití zádržných systémů

Navržený ochranný systém proti pádu je používán výhradně k účelu, pro který byl stanoven.

Montáž se řídí podle daných pokynů a návodů výrobce. Taktéž se používá podle pokynů k používání, které dodavatel systémů musí předložit.

Pro zádržný systém se mohou využívat pouze schválené ochranné osobní pomůcky pro zadržení pádu. U zvolených ochranných prostředků zajišťuje zaměstnavatel, aby se používaly výhradně k povaze práce, pro jakou byly navrženy. Jelikož musejí odolávat povětrnostní situaci, možným rizikům a umožňovat volný pohyb pracovníkům, tak je nutné, aby byly pravidelně prohlíženy a zkoušeny v souladu s požadavky průvodní dokumentace. Mohou být použity pouze osobní ochranné pomůcky, splňující požadavky stanovené zvláštními právními předpisy NV č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky [20].

Případný pád pracovníka musí být bezpečně zadržen a následně musí být zaměstnanec neprodleně a bezpečně vyproštěn. V technologickém postupu musí být navržen vhodný osobní ochranný prostředek proti pádu s určením počtu kotevních bodů a jejich umístěním na dané střešní ploše.

#### Osobních ochranné pracovní prostředky

Používají se v souladu s návody dodávanými výrobcem. Mohou se používat samostatně nebo v kombinaci prvků. Účel osobních ochranných prostředků je:

- případný pád pracovníka bezpečně zachytit,
- pracovníka neprodleně a bezpečně vyprostit,
- popřípadě dopravit pracovníka do bezpečného místa.

Pracovník se musí před každým použitím ujistit, zda ochranné pracovní prostředky jsou kompletní a nejsou nijak poškozeny.

#### Pozastavení práce ve výškách

Práce ve výškách se na pokyn zaměstnavatele přerušuje, pokud bude splněno některé z těchto případů:

- za silné bouře, sněžení nebo vytvoření námrazy, která by vedla k nebezpečí pádu sklouznutím,
- při rychlosti větru nad 11 m/s
- v místě prováděné práce je vidět méně než na 30 m
- během prováděných prací je teplota trvale pod -10 °C

#### Zásady provádění revizí u zádržných systémů

Po dokončení montáže kotvicích bodů s poddajným vedením a předání systému zhotoviteli je nezbytné před použitím tohoto systému zajistit provedení revize oprávněnou osobu. Pokud kontrola systému proběhne v pořádku, tak oprávněná osoba vydá souhlas k používání.

Podle návodů výrobce vykonává oprávněná osoba zpravidla jednou za rok kontrolu zádržného systému. Do revizní knihy se zaznamená provedená revize. Dodavatel systému vystavuje revizní knihu s ostatní povinnou dokumentací. Vlastník odpovídá za zajištění pravidelných revizí. Pokud dojde při kontrole k nálezu poškozené části systému, je nutné tuto část neprodleně vyměnit!

**Tabulka č. 7 - Doporučené cykly kontrol vybraných konstrukcí [28]**

Konstrukční část	Stav	Cyklus kontrol (roky)
Povrch střechy	Bez nečistot, náletové zeleně	0,5
Vtoky	Průchozí, chráněné	0,5
Nátěry, nástřiky	Souvislé, nepoškozené	1
Hydroizolační vrstva	Neporušený povrch, funkční UV ochrana, spoje beze změn	1
Tmelené spáry	Pružný tmel bez trhlin, spojený s oběma povrchy	1
Oplechování, lemování	Přípevněné, těsné spoje	1
Nadtřešní konstrukce	Soudržný a hydrofobní povrch, neproniká voda za hydroizolační vrstvu	1

Podrobit kontrole je nezbytné i zádržný systém, který byl vystaven síle při pádu osoby. Ihned po pádu se vyřadí z provozu kotvicí body a zajistí se jejich kontrola. Opravy provádí vždy a pouze specializovaná firma.

#### Zaškolení pracovníků

Zaměstnanci jsou ze strany zaměstnavatele dostatečně proškolení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou. Jedná se o práce prováděné ve výškách nad 1,5 m. Pracovníci pracují na pohyblivých pracovních plošinách a nepracují již

z pevných a bezpečných pracovních podlah. Ke své práci musí využívat osobní ochranné pracovní prostředky.

### **3.2.15 Zásady montáže systému s poddajným vedením**

Montáž kotvicích bodů se provádí pečlivě podle montážního návodu pro daný systém. Provádí ji pouze specializovaná firma, která je odborně vyškolená oprávněnou osobou. Průběh montáže je veden v předepsané dokumentaci. Montují se pouze certifikované prvky a systémy nebo systémy podložené statickými výpočty. Ochranné prvky a systémy používané na střechy musí být bez koroze, deformací a poškození. Nesmí přijít do styku s agresivními či chemickými látkami.

Co se týče výrobků používaných v souvislosti s ochrannými prostředky proti pádu je u nich nutné se řídit danými předpisy. Pokud jsou dodané prvky poškozené, obrátit se vždy na výrobce.

Navržená ochrana proti pádu musí být v každém místě vždy spolehlivá, zabránit pádu a instalována před započítím prací.

Bezpečnost při práci na střechách pro firmy, které osazují bezpečnostní systémy je řešena samostatně.

#### Doporučení k instalaci podle ČSN EN 795 [18]

Pokud bude kotvicí zařízení používáno pouze pro osobní ochranné pomůcky tak je nutné, aby tento ochranný systém proti pádu byl označen piktogramem nebo jiným, avšak srozumitelným značením.



*Obrázek č. 11 – Piktogram: Zachytný systém proti pádu [28]*

Důležité je, aby ze značení jasně vyplývalo, že zařízení bude využíváno výhradně s užitím osobního ochranného prostředku.

Zádržný systém je tvořen kotvicím zařízením s poddajným vedením a spadá do Třídy C – kotvicí zařízení používající poddajná kotvicí vedení. Poddajné vedení je tvořeno nerezovým lanem, u kterého se ověřuje zkouškou nebo výpočtem minimální mez pevnosti. Ta je stanovena minimálně dvojnásobkem nejvýše přípustného zatížení, které na dané lano může působit. Proto je nutné, aby prostředky ochrany byly navrženy s použitím návrhové metody a kritérií výrobce (ověřeny podle ČSN EN 795) [18].

Po instalaci se provede podrobná záchytná zkouška:

- zkouška se provádí zatěžováním každého koncového nebo středního uchycení zkušební silou 5 kN po dobu 15 s

## 4. Rozpočet

### 4.1 Stanovení celkové ceny pro individuální jištění

Celková cena za záchytný systém s poddajným vedením, příslušenstvím a ochrannými prostředky pro 1 osobu je 73 670 Kč bez DPH.

Individuální jištění	Cena bez DPH [Kč / ks]	Počet [ks]	Cena celkem bez DPH [Kč]
Kotvicí bod TSL-600-BRS10	4 570,00	10	45 700,00
Nerezové lano Ø 6 mm	160,00	56	8 960,00
Koncovka k nerezovému lanu	1 630,00	2	3 260,00
Jezdec pro 6 mm lano	7 470,00	1	7 470,00
Topsafe set TSL-SET5	3 670,00	1	3 670,00
Štítek	770,00	1	770,00
SAFECARE	3 840,00	1	3 840,00
			73 670,00

Veškeré ceny jsou převzaty z ceníku TOPWET 2016 [49].

### 4.2 Stanovení ceny pro kolektivní jištění

Celková cena za zábradlí je 474 040 Kč bez DPH.

Kolektivní jištění	Cena bez DPH [Kč / ks]	Počet [ks]	Cena celkem bez DPH [Kč]
Zábradlí [bm]	6 400,00	69,6	445 440,00
Rohový element	1 430,00	20	28 600,00
			474 040,00

Veškeré ceny jsou poskytnuty výrobcem TOPWET s.r.o.

## **Závěr**

Cílem bakalářská práce bylo v hlavní řadě objasnit podmínky a důvody řešení bezpečnostních střešních kotvících systémů a zvýšit tak povědomí o situaci v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na střeše řešeného objektu.

Tato práce neobsahuje veškeré možné řešení ochrany osob před pádem z výšek. Konkrétně řeší dvě základní skupiny ochrany – kolektivní jištění, kdy ochranným prvkem je záchytné zábradlí a individuální jištění osob, kdy se osoba jistí OOPP k záchytnému systému kotvících bodů.

Na základě hodnocení rizik bylo stanoveno, že nejvážnějším nebezpečím, které může na ploché střeše nastat, je jednoznačně pád osob z výšky. Nejúčinnějším opatřením je volba vhodného záchytného systému. V první řadě je nejvhodnější navrhnout kolektivní jištění na okraji střechy v podobě precizně propojeného zábradlí. Toto opatření je schopno eliminovat veškeré nebezpečí. Na základě rozpočtu se došlo k závěru, že toto řešení není vždy po ekonomické stránce to nejvýhodnější. Proto druhou přijatelnou alternativou je návrh záchytného systému s poddajným vedením sestávajícího se z kotvících bodů propojených nerezovým lanem, na kterém musí být pracovníci vždy uchyceni OOPP. Toto řešení je sice levnější, avšak musí být brán větší zřetel na možná nebezpečí, která mohou nastat při špatném zaškolení pracovníků.

Z mého pohledu bych pro tento řešený objekt volila realizaci záchytných bodů, z důvodů toho že, střecha je navržena jako nepochozí. Vstup na ni bude tedy občasný a umožněn pouze pro pravidelnou údržbu zaškolenými pracovníky v oblasti BOZP (práci ve výškách).

## Seznam použitých pramenů

### Seznam výpisů norem, zákonů, nařízení vlády a vyhlášek

- [1] Vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [2] Vyhláška 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [3] Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Zákon č. 183/2006 Sb. zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [5] ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací
- [6] ČSN 73 0540 – 2/2012 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [7] ČSN 73 0532 – 2014 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky
- [8] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [9] Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [10] ČSN 73 6056 – 2011 – Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
- [11] ČSN 73 6133 – 2016 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [12] Zákon č. 154/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [13] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [14] Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [15] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [16] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- [17] Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- [18] ČSN EN 795 - 2013 – Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení
- [19] ČSN 74 3305 – 2008 – Ochranná zábradlí
- [20] Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky

### Seznam použité literatury

[21] Kolektiv pracovníků ATELIERU DEK. Asfaltové pásy DEKTRADE – Montážní návod [online]. Osmé vydání. DEK a.s. 07/2012. 56 s. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: [https://atelier-dek.cz/docs/atelier\\_dek\\_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/asfaltove-pasy.pdf](https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/asfaltove-pasy.pdf)

[22] Kolektiv pracovníků ATELIERU DEK. POLYDEK – montážní návod [online]. Osmé vydání. DEK a.s. 08/2013. 32 s. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/docs/publikace/mp-polydek.pdf>

[23] Kolektiv pracovníků ATELIERU DEK. KUTNAR – Ploché střechy [online]. DEKTRADE a.s. 07/2014. 120 s. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: [https://atelier-dek.cz/docs/atelier\\_dek\\_cz/publikace/PROJEKCNI-PRIRUCKY/ploche-strechy-2014-06.pdf](https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/PROJEKCNI-PRIRUCKY/ploche-strechy-2014-06.pdf)

[24] TOPWET s.r.o., Velká Bíteš: Návod jak postupovat při projektování bezpečnostního systému ABS (pro ploché a šikmé střechy) [online]. 2009. 28 s. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: [http://www.bezpecnastrecha.cz/data/abs\\_navod\\_pro\\_projektovani.pdf](http://www.bezpecnastrecha.cz/data/abs_navod_pro_projektovani.pdf)

[25] Kolektiv autorů: Soubor vzorů pracovních rizik – Stavebnictví. 1. Díl – Práce na staveništi. 2008. Dostupné z: [http://www.rovs.cz/e-shop/soubor-vzoru-pracovnich-rizik-stavebnictvi-1-dil-prace-na-stavenisti\\_i19](http://www.rovs.cz/e-shop/soubor-vzoru-pracovnich-rizik-stavebnictvi-1-dil-prace-na-stavenisti_i19)

[26] ISSA. Příručka pro hodnocení rizik v malých a středních podnicích [online]. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: [http://safety-work.org/fileadmin/safety-work/documents/IVSS/Broschueren\\_EU\\_27/Andere\\_Sprachen/10\\_General\\_Guide\\_czech.pdf](http://safety-work.org/fileadmin/safety-work/documents/IVSS/Broschueren_EU_27/Andere_Sprachen/10_General_Guide_czech.pdf)

[27] Ing. Mojmír Klas, CSc.: Zádržné systémy proti pádům osob. Základní principy navrhování. 1. vydání. Praha. Informační centrum ČKAIT, s.r.o. 2011. 40 s. ISBN 978-80-87438-93 15-2.

[28] Ing. Mojmír Klas, CSc.: Metodika: Pro navrhování kotvicích bodů a systémů k ochraně před pádem při údržbě. Brno. 01/2011. 96 s.



### Seznam zdrojů z internetu

- [29] Technický list produktu - INSTA-STICK™ – profesionální střešní izolační lepidlo [online]. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: <http://www.promaenergo.sk/wp-content/uploads/2015/07/Technick%C3%BD-list-tank-136kg.pdf>
- [30] Icopal Vedag s.r.o. Obecný technologický postup pokládky asfaltových pásů se systémem THERM. [online]. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: <https://www.yumpu.com/en/document/view/54173888/obecny-technologicky-postup-pokladky-asfaltovych-pasu-se-systemem-therm>
- [31] Stavebniny DEK, Hydroizolační materiály – ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR [online]. 06/2015. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: [https://www.dek.cz/docs/technicke/tl\\_elastek-40-special-dekor.pdf](https://www.dek.cz/docs/technicke/tl_elastek-40-special-dekor.pdf)
- [32] Stavebniny DEK, Hydroizolační materiály – GLASTEK 30 STICKER PLUS [online]. 01/2016. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=354788146](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=354788146)
- [33] Stavebniny DEK, Hydroizolační materiály – GLASTEK 40 AL MINERAL [online]. 06/2015. [cit. 17.4.2017]. Dostupné z: [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1366423226](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1366423226)
- [34] Hájková Martina: Identifikace nebezpečí a hodnocení rizik – úvod. BOZPinfo [online]. 14. 9. 2009 [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/identifikace-nebezpeci-hodnoceni-rizik-uvod>
- [35] Bílek Evžen: Praktický příklad s komentářem, jak vyhodnotit rizika na pracovišti [online]. 18. 1. 2006 [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.bozpinfo.cz/prakticky-priklad-s-komentarem-jak-vyhodnotit-rizika-na-pracovisti>
- [36] ROVS Rožnovský vzdělávací servis: Software – Rizika na PC. Dostupné z: [http://www.rovs.cz/software/rizika-na-pc\\_s4](http://www.rovs.cz/software/rizika-na-pc_s4)
- [37] TOPWET s.r.o.: TOPSAFE TSL-BSR10 [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/tsl-bsr10-p170>
- [38] TOPWET s.r.o.: Detail TSL-BSR10 [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/upload/detaily/bsr10-cz.pdf>

- [39] TOPWET s.r.o.: Koncovka k nerez lanu pevná [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/koncovka-k-nerez-lanu-pevna-p225>
- [40] TOPWET s.r.o.: Nerezové lano 6 mm, 8 mm [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/nerezove-lano-6-mm-8-mm-p223>
- [41] TOPWET s.r.o.: SAFECARE [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/safecare-p241>
- [42] TOPWET s.r.o.: Štítek [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/stitek-p234>
- [43] TOPWET s.r.o.: TOPSAFE SET [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/topsafe-set-p239>
- [44] TOPWET s.r.o.: Orientační kalkulace [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/text/orientacni-kalkulace>
- [45] TOPWET s.r.o.: Zábradlí kotvené k podkladu přetavením [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/zabradli-kotvene-k-podkladu-pretavenim-p206>
- [46] ABS Guard OnTop Fusion [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <https://www.absturzsicherung.de/absturzsicherung/kollektivschutz/gelaendersysteme/abs-guard-ontop-fusion>
- [47] ABS Safety GmbH: ABS Guard OnTop Fusion – SG2 – GUARD – B; SG2 – GUARD – F [online]. 2016 [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <https://www.absturzsicherung.de/dam/jcr:fd819b82-362f-4bf3-a8ff-47e2224a3939/Montageanleitung-Dachschutzgelaender-ABS-Guard-OnTop-Fusion.pdf>
- [48] ABS Safety GmbH: Installation Manual - SG2 - FL - 3 [online]. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <https://www.absturzsicherung.de/dam/jcr:a498b7d1-09f8-4c42-9bbe-3982dacd2e15/Montageanleitung-ABS-Guard-OnTop-Fussleiste.pdf>
- [49] TOPWET s.r.o., Ostrovačice: Katalog produktů 2013/2014 [online]. 72 s. [cit. 18. 4. 2017]. Dostupné z: <http://www.topwet.cz/Public/Files/Link/katalog-twsf-2013.pdf>

[50] TOPWET s.r.o., Ostrovačice: Katalog produktů 2012/2013 [online]. 68 s. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: [http://www.athos-syntec.com/userfiles/file/Datasheets/TOPWET/Katalog\\_Topwet%202012\\_CZ.pdf](http://www.athos-syntec.com/userfiles/file/Datasheets/TOPWET/Katalog_Topwet%202012_CZ.pdf)

[51] TOPWET s.r.o., Ostrovačice: Ceník TOPWET [online]. 2016. 8 s. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: <http://www.topwet.cz/Public/Files/Link/cenik-2016-cz.pdf>

[52] Fischer: Svorníková kotva FBN II 10/10/86 [online]. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: <http://www.pk-fischer.cz/kotvy-fbn-ii/fischer-ocelova-svornikova-kotva-fbn-ii-101086/>  
<http://www.fischer-cz.cz/Domovska-stranka/Produkty/tabid-1766.aspx/cpage-productdetails/pcategory-1001000800/product-040827/usetemplate-productdetails/>

[53] Návod do cvičení – Návrh stykové křižovatky/Výpočet potřebného počtu parkovacích a odstavných míst [online]. [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/mkk/cv-parking.htm>

[54] Ing. Robert Blecha: Akustika v praxi – vzduchová neprůzvučnost zděných mezibytových stěn [online]. 1. 6. 2016 [cit. 18.4.2017]. Dostupné z: [http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/materialy/akustika-v-praxi-vzduchova-nepruzvucnost-zdenych-mezibytovych-sten-v-detailech\\_43638.html](http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/materialy/akustika-v-praxi-vzduchova-nepruzvucnost-zdenych-mezibytovych-sten-v-detailech_43638.html)

[55] Ing. Stanislav Martinec: Terénní a železobetonová schodiště [online]. [cit. 20.4.2017]. Dostupné z: [http://uvp3d.cz/dum/?page\\_id=1933](http://uvp3d.cz/dum/?page_id=1933)

[56] Wikipedie: Interpolace [online]. 25. 8. 2016 [cit. 25.4.2017]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Interpolace>

### Seznam použitých obrázků

Obrázek č. 1 - Kladení asfaltových pásů [21]

Obrázek č. 2 – Kolektivní ochrana před pádem – zábradlí [28]

Obrázek č. 3 – Minimální odstup ocelových destiček zábradlí od hrany střechy [47]

Obrázek č. 4 – Maximální vzdálenost sloupků zábradlí TSG – FU [47]

Obrázek č. 5 – Kotvení zábradlí TSG – FU k podkladu pomocí asfaltových HI pásů rozměrů 30 × 30 cm [47]

Obrázek č. 6 – Místa kotvení zábradlí pomocí asfaltových HI pásů [47]

Obrázek č. 7 – Tuhý, nedeformovatelný kotvicí bod [28]

Obrázek č. 8 – Maximální volná hloubka pádu na laně [28]

Obrázek č. 9 – Minimální vzdálenost kotvicích bodu od hrany střešní plochy se sklonem do  $10^\circ$  [28]

Obrázek č. 10 – Systém s vodorovným poddajným vedením [28]

Obrázek č. 11 – Piktogram: Záchytný systém proti pádu [28]

#### Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Parcelní čísla dotčená stavbou

Tabulka č. 2 – Parcelní čísla sousední

Tabulka č. 3 – Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

Tabulka č. 4 – Ohodnocení rizik [25]

Tabulka č. 5 – Určení míry rizika mR [25]

Tabulka č. 6 – Průhyb lana u horizontálního lanového systému [28]

Tabulka č. 7 – Doporučené cykly kontrol vybraných konstrukcí [28]

## Přílohy

### Seznam výkresů - stavební část

Č.V.	NÁZEV VÝKRESU	MĚŘÍTKO
1	SITUACE	1:200
2	PŮDORYS ZÁKLADŮ	1:100
3	PŮDORYS 1.PP	1:100
4	PŮDORYS 1.NP	1:50
5	PŮDORYS 2.NP	1:100
6	PŮDORYS 3.NP	1:100
7	SESTAVA STROPNÍCH DÍLCŮ 1.NP	1:100
8	ŘEZ A – A'	1:50
9	ŘEZ B – B'	1:50
10	STŘECHA	1:50
11	POHLEDY	1:100
12	DETAIL UKONČENÍ U ATIKY	1:10

### Seznam výkresů – technologická část

Č.V.	NÁZEV VÝKRESU	MĚŘÍTKO
01	NÁVRH KOLEKTIVNÍ OCHRANY	1:100
02	NÁVRH INDIVIDUÁLNÍ OCHRANY	1:100
03	DETAIL KOTVÍCÍHO BODU	1:5

### Přílohy – technologická část

04	TABULKA IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ RIZIK
----	--

### Výpis použitých programů

ArchiCAD 2019

Microsoft Word 2013

Excel 2013

Teplo 2014